







ANÁLISE DE ACIDENTES FATAIS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Diogo Coelho Maia
Maria Eduarda Santos Xavier

Atena Editora
Ano 2021






ANÁLISE DE ACIDENTES FATAIS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Diogo Coelho Maia
Maria Eduarda Santos Xavier

Atena Editora
Ano 2021

Editora Chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Assistentes Editoriais
Natalia Oliveira
Bruno Oliveira
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto Gráfico e Diagramação
Natália Sandrini de Azevedo
Camila Alves de Cremo
Luiza Alves Batista
Maria Alice Pinheiro
Imagens da Capa
Shutterstock
Edição de Arte
Luiza Alves Batista
Revisão
Os Autores

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Atena
Editora
Ano 2021

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Atena Editora
Ano 2021

Atena Editora
Ano 2021

Atena
Editora
Ano 2021

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Atena Editora
Ano 2021

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Análise de acidentes fatais na indústria da construção civil do estado de Pernambuco

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Autores: Diogo Coelho Maia
Maria Eduarda Santos Xavier

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M217 Maia, Diogo Coelho
Análise de acidentes fatais na indústria da construção civil do estado de Pernambuco / Diogo Coelho Maia, Maria Eduarda Santos Xavier – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-094-7
DOI 10.22533/at.ed.947211905

1. Engenharia civil. 2. Segurança do trabalho. 3. Segurança na construção civil. 4. Acidentes na construção civil. I. Maia, Diogo Coelho. II. Xavier, Maria Eduarda Santos. III. Título.

CDD 624

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2021

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

Atena Editora
Ano 2021

Dedico àqueles que amo muito: meu pai, meu grande amigo, pelo exemplo e incentivo, minha mãe, uma mulher fora de série, e meus irmãos, pela paciência e apoio nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTO

A Deus, pelo o dom da vida, saúde, paciência e perseverança.

À Universidade Católica de Pernambuco, pela oportunidade, pela estrutura proporcionada e pela qualidade dos ensinamentos ministrados por seus docentes.

Ao Prof. Dr. Béda Barkokébas Junior, pela orientação, pelo incentivo e pelas horas dedicadas à ajuda para a realização deste trabalho.

Ao MTE, principalmente à chefe do setor de segurança do trabalho da DRT/PE, Simone Holmes, e ao auditor fiscal Daniel Peixoto, pelo auxílio durante a pesquisa de campo.

A todos os amigos de infância, aos da graduação e aos do LSHT - Laboratório de Segurança e Higiene no Trabalho, da UPE - Universidade de Pernambuco.

A todos que, diretamente e indiretamente, incentivaram e contribuíram para a realização deste trabalho.

“Grandes realizações são possíveis quando se dá importância aos pequenos começos.”

Lao Tzu

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AAF	Análise de Árvore de Falhas
AAE	Análise de Árvore de Eventos
APR	Análise Preliminar de Risco
APP	Análise Preliminar de Perigos
AF	Árvore de Falha
AMFE	Análise de Modos de Falhas e Efeitos
BSI	British Standard Institution
CLT	Consolidação das Leis de Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Saúde do Trabalho
HAZOP	Hazard and Operability Studies
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OSHAS	Occupation Safety and Health Administration
SR	Série de Riscos
TIC	Técnica de Incidentes Críticos
WIC	What-If/ Checklist
SFIT	Sistema Federal Inspeção do Trabalho

RESUMO

Um dos temas atuais, principalmente na indústria da construção civil devido ao seu dinamismo, é o de minimizar os acidentes, sejam eles fatais ou não, pois esses eventos podem gerar custos de grandes proporções. É interessante observar que estudos realizados por Henrich (1959) e Bird (1969) não abordam os acidentes na indústria da construção civil de uma forma mais ampla, deixando, assim, uma lacuna. Barkokébas et al. (2003) abordam o tema sob o ponto de vista do custo do acidente. Observando dados do Ministério da Previdência Social (2007) - MPS, verificou-se que em 2006 no Brasil foram gastos 4,44 milhões de reais com acidentes não fatais em todos os setores industriais. Além disso, pode-severificar nos dados do MPS (2007) que só em 2005 no estado de Pernambuco ocorreram 10.224 acidentes em todas as indústrias e que a construção civil foi responsável por 4,90% desse valor. Esta pesquisa identifica os profissionais que sofreram mais acidentes fatais na indústria da construção civil, mas também os pontos que precisam ser melhorados no setor de segurança e saúde nesse setor produtivo. O objetivo do estudo é identificar as causas dos acidentes fatais no setor da construção civil do estado de Pernambuco, no período de 2002 a 2006, através dos dados do Ministério do Trabalho de Pernambuco, para propor recomendações de caráter corretivo. Para isso, é realizado um levantamento qualitativo e quantitativo dos acidentes fatais da indústria da construção civil junto ao MTE, uma análise do modo de falha e efeito, para propor melhorias para as áreas em que ocorreu maior incidência desse tipo de evento. É interessante observar que no período de 5 (cinco) anos, os acidentes fatais tiveram como principais causas: queda de diferença de nível, choque elétrico, esmagamento/desmoronamento e impacto de materiais. Isso se deve a uma ausência ou a uma insuficiência de supervisão das atividades, a falta ou a inadequação de análise de tarefas, juntamente com outros fatores, que levaram à ocorrência de 37 acidentes fatais. Além disso, profissionais com pouco tempo na função na empresa sofreram um maior número de acidentes.
PALAVRAS-CHAVE: engenharia civil; segurança do trabalho; segurança na construção civil; acidentes na construção civil.

ABSTRACT

One of the current themes within industry, particularly in civil construction, due to its dynamism, is how to minimize accidents, being fatal or otherwise, because in the event of these happening, it can be very costly. It is interesting to observe, that in relation to accidents, they are commented on in studies by Henrich in 1959 and Bird 1969, but that there is nothing specifically on civil construction. The closest to this area was the study caried out by Barkokébas et al. (2003) which comments on the cost of accidents. It can be observed from data from the Ministerio da Previdencia Social (2007), MPS that in 2006 R$ 4,44 million was paid to those who suffered accidents. In addition, it can be verified that in 2005 in the state of Pernambuco there 10.224 accidents in all industries, and that civil construction was responsible for 4,9% of this total. This research is of importance to civil construction to show, not only the numbers of professionals who suffer accidents, but also the points that need to research is to improved in the area of health and safety in this productive sector. The objective of this research is to indentify the causes of fatal accidents in the civil construction sector in the state of Pernambuco, in the period 2002 to 2006, through data from the Ministério do Trabalho e Emprego, to propose recomendations to reduce these tragedies. To achieve this quantitative and qualitative surveys of fatal acidents in the civil construction industry will be carried out together with MTE. After these surveys na analysis in the type of failure and the effect of event wil be carried out. Looking at the 5 (five) year periad in the civil construction sector, it can be seen that due to the lack or insufificient supervisin of activities, a lack or unsuitable analysis of the taskc together with other factors, 37 fatal accidents have ocorred during this period. Other than this, profissional with little time in the job suffer the most number of accidents.

KEYWORDS: civil engeenring; safety at work; safety in the construction indutry; accidents in the construction industry.

INTRODUÇÃO

ORIGEM E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Nos tempos atuais as transformações, principalmente no comportamento da sociedade, ocorrem rapidamente devido aos avanços tecnológicos. Os setores produtivos compõem uma sociedade institucionalizada e formada por organizações que, de forma geral, se deparam com constantes alterações de crenças e valores. Pode-se verificar que essas mudanças auxiliam na construção de novas interações e relações entre os cidadãos e principalmente entre o homem e o ambiente, auxiliando na formação de uma nova sociedade.

Observa-se que nos setores produtivos as transformações possuem um caráter maior de competitividade que, somado à diferença nos ambientes de trabalho, pode gerar riscos ao trabalhador, o que demonstra os obstáculos a serem enfrentados, as carências dos recursos e a deficiência da mão-de-obra especializada.

Ao se verificarem todos os itens já citados, pode-se compreender que cada setor produtivo, ou melhor, cada organização de cada setor segue os caminhos naturais, empenhando-se para melhorar a sua produtividade. Esse empenho, algumas vezes, pode se verificar na pressão por produção e como um dos fatores causadores de acidentes, sejam fatais ou não. Ao se observar especificamente a indústria da construção civil, conclui-se que é um setor muito dinâmico em seus serviços, desde os primórdios. Mas pode-se observar que, não só no Brasil mas em outros países em desenvolvimento, os serviços ainda são executados muitas vezes de forma manual, isto é, com a interferência direta do ser humano (CASSAROTO, 2002; FONSECA, 2007). É interessante observar que a ação humana é importante para qualquer organização; segundo a Nota Técnica de Prevenção NTP 405 (1996) do MTAS, que comenta sobre o aspecto social do fator humano e sinistralidade, essa ação "é determinante para que o sistema técnico da empresa funcione corretamente. Mesmo que nas empresas seja necessário estabelecer medidas técnicas adequadas para prevenir os riscos trabalhistas, a ação (consciente ou inconsciente) de uma pessoa pode dar lugar aos resultados esperados".

Deve-se observar inicialmente que o conceito de trabalho não é recente, pois, ao se analisar a evolução do ser humano, detectam-se as grandes obras das antigas sociedades que, para serem realizadas, necessitaram da realização deste tipo de trabalho. Pileggi (2006), confirmando essa observação, revela que o trabalho organizado no mundo civilizado surgiu há milhares de anos, como se pode testemunhar em diversas obras históricas, tais como: as pirâmides do Egito antigo, o Coliseu de Roma, a muralha da China, além de muitas outras construções medievais de grande porte. Nessas obras parece não ter havido uma organização e uma preocupação maior das nações e povos da época com os aspectos referentes à segurança de todos os trabalhadores.

Foi efetivamente a partir do ano de 1911 que começou uma preocupação com a segurança dos trabalhadores, com a implementação, em maior amplitude, do tratamento médico industrial. Por volta de 1943, houve a criação da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, conforme o Decreto Lei nº 5.452, de 01.05.1943. Ainda nos anos 2000, pôde-se observar que, apesar de toda a legislação criada e existente, o desenvolvimento tecnológico continuava defasado em relação ao desenvolvimento econômico e social,

causando o desemprego em massa, a má distribuição da mão-de-obra e da renda, fatos que, combinados com os programas educacionais, de saúde e habitacionais ainda deficientes, atingiam e prejudicavam principalmente os trabalhadores e as classes sociais menos favorecidas (PILEGGI, 2006). Na verdade, avanço na legislação só ocorreu, segundo Silvia e Medeiros (2005), depois do trabalho severo, como conseqüência da 1ª e da 2ª Revoluções Industriais, transferindo o domínio do trabalho do homem ao capital industrial e inserindo-o no mundo do trabalho em série e industrializado. Dessa forma, criou-se a necessidade de intervenção do Estado nas relações entre empregados e empregadores ou entre trabalho e capital. Devido ao que se tem observado atualmente, não só na construção civil, há uma tendência de se ter sistemas de qualidade, ambiente e segurança e a integração dos três sistemas. Segundo Benite, apud BS 8800 (2005), sistema de gestão é um conjunto de pessoas, recursos, políticas e procedimentos que se integram de maneira organizada para assegurar a realização da tarefa.

Principalmente no fim do século XX, segundo Saurin (2000), foi notável o esforço do setor da construção civil brasileira para melhorar o seu desempenho em termos de qualidade e produtividade. Isso se deve às boas condições de segurança e saúde no trabalho, que são um dos elementos essenciais para o cumprimento de metas de um empreendimento. Segundo Véras (2004), com as modificações ocorridas na economia e no mercado brasileiro, as empresas foram obrigadas a incorporar processos de melhoria contínua. Dessa forma, muitas empresas garantiram a certificação do seu método produtivo.

Segundo Longo (1996), a preocupação com a qualidade de bens e serviços não é recente. Os consumidores sempre tiveram o cuidado de inspecionar os bens e serviços que recebiam, em uma relação de troca. Essa preocupação caracterizou a chamada era da inspeção, que se voltava para o produto acabado, não produzindo, assim, qualidade, apenas encontrando produtos defeituosos na razão direta da intensidade da inspeção. Houve o surgimento do controle estatístico, que se caracterizou pelo aparecimento da produção em massa, traduzindo-se na introdução de técnicas de amostragem e de outros procedimentos de base estatística, bem como, em termos organizacionais, no aparecimento do setor de controle da qualidade. Os sistemas da qualidade foram pensados, esquematizados, melhorados e implantados desde a década de 30 nos Estados Unidos e, um pouco mais tarde (anos 40), no Japão e em vários outros países do mundo. A gestão da qualidade total marcou o deslocamento da análise do produto ou serviço para a concepção de um sistema da qualidade. A qualidade deixou de ser um aspecto do produto e uma responsabilidade apenas de departamento específico e passou a ser um problema da empresa, abrangendo, como tal, todos os aspectos de sua operação.

A gestão da qualidade total (GQT), segundo Longo (1996), é uma opção para a reorientação gerencial das organizações. Tem como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe permeando toda a organização; decisões baseadas em fatos e dados; e busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros.

Mas, apesar de toda a evolução da legislação de segurança do trabalho e de todos os cuidados com o setor, com a criação do sistema de gestão de segurança, observa-se, segundo a previdência social (2006):

> Durante o ano de 2004 ocorreram cerca de 459 mil acidentes do trabalho registrados. Comparado com o ano anterior, o número de acidentes de trabalho registrados em 2004 aumentou 15,0%. Os acidentes típicos representaram 80,9% do total de acidentes, os de trajeto 13,1% e as doenças do trabalho 6,0%. A participação das pessoas do sexo masculino foi de 77,5% e do sexo feminino de 22,5%. A faixa etária decenal com maior incidência de acidentes foi a constituída por pessoas de 20 a 29 anos, com 38,2% do total, sendo que mais do que 2/3 dos acidentes ocorreram com pessoas entre 20 e 39 anos de idade.

Segundo a Nota Técnica de Prevenção NTP 592 (2003) do MTAS, os acidentes de trabalho e os incidentes no trabalho são informações ou fontes de fundamental importância para conhecer o sistema da empresa e, através da investigação da causa do evento indesejado, auxiliam na escolha dos locais em que será necessário efetuar as correções. Além do mais, se aplicado um bom tratamento estatístico das informações, podem auxiliar na determinação dos fatores de risco predominantes na empresa e da maneira como se manifestam, tais como: agente material, forma ou tipo do acidente que ocasiona a natureza das lesões, isto é, facilitarão a orientação das ações preventivas utilizadas para a eliminação, a redução ou o controle desses fatores de risco. Por fim, através de um mecanismo contábil simples, são analisados os custos econômicos que os acidentes causaram, para poder saber qual o custo-benefício e a possível rentabilidade econômica das ações e medidas preventivas necessárias, o que pode facilitar a adoção das mesmas.

Barkokébas Jr. et al. (2004) comentam que acidente não é resultante de apenas um fator e sim da combinação de várias causas, ou seja, de uma série de fatores. Também observam que os custos afetam não só as empresas, mas também o país, com acidentes e doenças ocupacionais. Para MPS (2007), em 2006,

> foram encaminhados para pagamento cerca de 290 milhões de créditos, no valor de R$ 158,4 bilhões, o que correspondeu a um aumento de 2,7% na quantidade e 11,2% no valor emitido. O valor médio desses créditos (R$ 546,32) foi 8,3% maior do que o do ano anterior (R$ 504,51). Cerca de 89,8% do valor dos créditos corresponderam a benefícios previdenciários, 2,8% a acidentários, equivalente aproximadamente 4,44 bilhões de reais, e 7,4% aos assistenciais. O valor dos créditos emitidos urbanos representou 80,5% do valor total dos créditos, sendo que as principais espécies de créditos emitidos urbanos foram à aposentadoria por tempo de contribuição, as pensões por morte previdenciária e a aposentadoria por invalidez previdenciária com, respectivamente, 36,9%, 21,3% e 11,4% do valor total. Na clientela rural, as espécies com maior participação foram também previdenciárias: a aposentadoria por idade, a pensão por morte e a aposentadoria por invalidez com, respectivamente, 63,6%, 25,2% e 6% do valor total.

Segundo Véras et al. (2003), há o reconhecimento de que os acidentes do trabalho geram elevados custos, devido a perdas à sociedade, às empresas, às famílias dos acidentados e aos próprios acidentados. Fica evidente que as condições e o meio ambiente de trabalho na construção civil apresentam diversos riscos de acidentes do trabalho, devido à mutação constante do ambiente de trabalho e à confusão que se faz em acreditar que "provisório" significa "improvisado", ou seja, devido a medidas falhas. Desde as etapas de escavações, fundações e desmonte de rochas até as etapas de pintura e limpeza, os trabalhadores encontram-se sujeitos aos riscos inerentes a sua produção. Conforme Lei

nº 8.213, de 24 de julho de 1991, da Previdência Social, "acidente de trabalho é o que ocorre no exercício do trabalho, a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte, perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho". Já Chiavenato (1999) considera que o acidente "é um fato não premeditado do qual resulta dano considerável". Por sua vez, o National Safety Council define acidente "como uma ocorrência numa série de fatos que, sem intenção, produz lesão corporal, morte ou dano material".

Corroborando tais pontos de vista, Benite (2004) comenta que as empresas que realizarem esforços para a eliminação de eventos raros estarão cometendo um equívoco, pois deveriam, sim, realizar esforços para eliminar eventos localizados na base da pirâmide, eliminando, em conseqüência, eventos raros.

Segundo Barkokébas Jr. (2003), pode-se resumir o custo de acidentes na seguinte Figura 1.3: há perda tanto social quanto econômica para a empresa, a sociedade e o empregado.

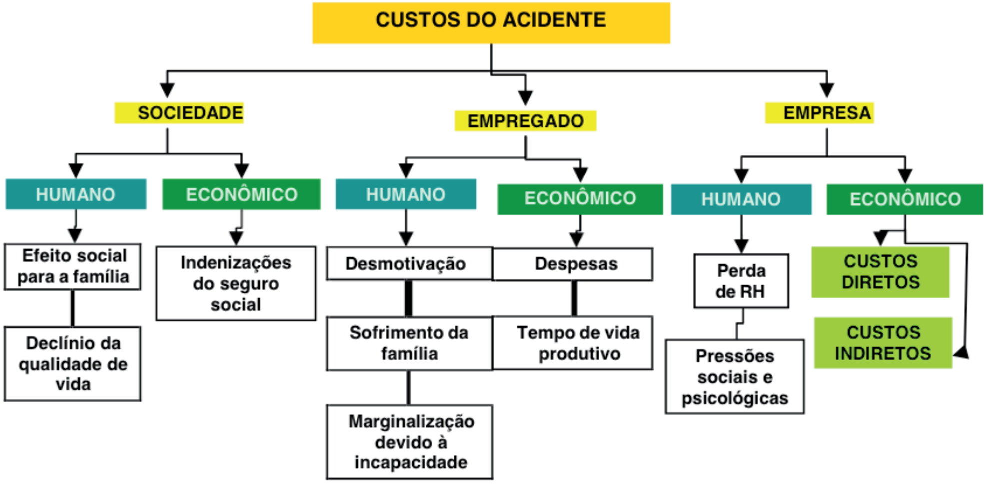


Figura 1.3: Custos de acidente

Fonte: Barkokébas Jr. (2003)

São citados por Tachizawa (2001), Silvia e Medeiros (2005) como causas dos acidentes do trabalho:

a. características pessoais inadequadas, devido a problemas relacionados a personalidade, inteligência, motivação, aptidões sensoriais e motoras, experiência etc.;

b. comportamentos disfuncionais, como desatenção, esquecimento, negligência e imprudência;

c. degradação do ambiente de trabalho, devido a fatores potencialmente causado-

res de acidentes, como equipamentos mal projetados ou em precário estado de conservação, layout (arranjo físico) mal definido etc.

Além dos acidentes que ocorrerem em qualquer local de trabalho, pode-se verificar as doenças do trabalho, que se originam ou no não-cumprimento da legislação ou no desconhecimento dos possíveis danos à saúde, causados por produtos químicos e situações críticas de trabalho para os trabalhadores. As doenças do trabalho também provocam prejuízos à saúde dos trabalhadores, traumas a familiares e custos à sociedade.

É interessante observar a importância de se investir em segurança do trabalho, não só apenas atendendo à legislação, mas também que a empresa se empenhe em reduzir os incidentes a fim de auxiliar na redução dos acidentes, sejam fatais ou não.

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo é quantificar e identificar as causas dos acidentes fatais ocorridos na indústria da construção civil do estado de Pernambuco no período de 2002 a 2006, a partir dos dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), através da Delegacia Regional do Trabalho de Pernambuco (DRT/PE), da atual Superintendência Regional do Trabalho de Pernambuco (SRT/PE), para propor recomendações de caráter corretivo.

Objetivos específicos

- Levantamento quantitativo e qualitativo dos acidentes fatais ocorridos nos últimoscinco anos, segundo dados do MTE, através da DRT/PE, atual SRT/PE;
- identificar os profissionais que sofreram com essas manifestações;
- analisar os acidentes fatais através do modo de falha e efeito;
- propor soluções de caráter corretivo para as situações de maior ocorrência dessasmanifestações.

METODOLOGIA

Realizou-se na fase inicial um levantamento da bibliografia nas áreas de segurança do trabalho e de construção civil. Em paralelo, fez-se o levantamento quantitativo e qualitativo dos acidentes fatais ocorridos no período proposto na indústria da construção civil de Pernambuco, junto ao Ministério do Trabalho (MTE), através da DRT/PE. Já com o levantamento concluído, realizou-se uma análise, através do método de modo de falha e efeito das áreas, com a finalidade de propor melhorias para as áreas que tiveram o maior número de ações desse tipo. Por fim, desenvolveram-se propostas de melhoria para essas áreas.

ESTRUTURA DO TRABALHO

Para atender aos objetivos propostos, o texto divide-se em 6 (seis) capítulos. No primeiro capítulo, foram apresentados a justificativa e a relevância da pesquisa, os objetivos e a indicação da metodologia utilizada.

O capítulo 2 aborda conceitos e importância da construção civil e da cadeia produtiva.

O capítulo 3 enfoca uma contextualização da segurança, os conceitos de segurança,

acidentes e incidentes, os custos gerados pelos acidentes, seus desdobramentos, a legislação de segurança e a evolução da mesma tanto no Brasil quanto no mundo.

O capítulo 4 trata de considerações gerais sobre gerência de risco, análise de risco, tipos de análise de risco, mais especificamente sobre: análise preliminar de risco (APR) ou análise preliminar de perigo, análise "What if?", análise de modos de falhas e efeitos, HAZOP (Hazard and Operability Studies), análise de árvore de falhas, análise de árvore de eventos e por fim análise de causa e efeito.

No capítulo 5 são analisados e discutidos os resultados obtidos.

No capítulo 6 apresentam-se as conclusões.

INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil, como qualquer outro setor produtivo, não só no Brasil, está passando por mudanças para a melhoria de seus produtos. Devido a essas mudanças no sistema, é necessário entender o atual contexto em que a construção civil está inserida.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Como já foi citado, a indústria da construção civil, especificamente desde seus primórdios, concentra em seu sistema produtivo um grande número de processos e produtos. No Brasil é estimado que o "construbusiness" seja responsável por cerca de 15% do PIB, empregando quase 50% dos trabalhadores e gerando mais de 9 milhões de empregos diretos e indiretos (FRANÇA, TOZE e QUELHAS, 2006). Ringen, Seegal e Weeks (2007) comentam que há uma ampla variação do valor que a indústria da construção civil representa no produto interno bruto (PIB) nos países industrializados. Em países como Estados Unidos, representa em torno de 4% do PIB; já na Alemanha, 6,5%; e no Japão, 17%.

Observa-se que a indústria da construção civil não só tem importância no campo econômico de diversos países, mas também no campo social. Segundo Coelho (2003), no que diz respeito à absorção da mão-de-obra, observa-se maior concentração de trabalhadores no setor, além de este gerar empregos diretos e indiretos. Pode-se observar que, devido à não- realização de seleção ou qualquer treinamento formal no processo de absorção da mão-de- obra, as empresas acabam se submetendo aos hábitos advindos da cultura de seus operários, ainda ligados à sua origem social.

Para se ter idéia da importância da construção civil para os países, França, Toze e Quelhas (2006) acrescentam:

> "A construção civil está diretamente relacionada com o desenvolvimento sustentável do país, devido a sua importância na dimensão econômica, social e ambiental, apresentando um papel dualístico: é um dos ramos de maior capilaridade nas atividades socioeconômicas, mas contribui com uma importante parcela na deteriorização ambiental. Dados levantados nos EUA são válidos para os demais países industrializados e apontam para os seguintes indicadores: utilização de 30% de matérias primas, 42% do consumo de energia e 25% para o de água e 16% para o de terra, além do segmento também contribuir para 40% da emissão de gases poluentes na atmosfera, 20% dos efluentes líquidos, 25% dos sólidos e 13% de outras liberações. A cadeia produtiva do macro-complexo da construção civil apresenta importantes impactos ambientais em todas as etapas. Toda sociedade seriamente preocupada com o futuro das próximas gerações deve colocar o aperfeiçoamento na gestão da Indústria da Construção Civil como prioridade".

Segundo Franco (2001) e Felix (2005), a construção civil é uma indústria de grande importância para o desenvolvimento do país, tanto do ponto de vista econômico, pela enorme quantidade de atividades que compõem o seu ciclo de produção, gerando, assim, um consumo de bens e serviços de outros setores, como do ponto de vista social, por ter a capacidade de absorção da mão-de-obra. Além disso, a indústria da construção civil se diferencia das demais em vários aspectos e peculiaridades que estão refletidos na sua

estrutura dinâmica e complexa. Dentre essas peculiaridades, pode-se destacar o porte das empresas, a curta duração das obras e principalmente a rotatividade da mão-de-obra (ESPINOZA, 2002).

Como se está vendo, a indústria da construção civil pode ser considerada um dos ramos de atividades mais antigos e de grande importância na economia em todo o mundo. Emprega no Brasil 6% dos assalariados, com idade média de 34 anos, sendo que 98,56% pertencentem ao sexo masculino (SESI, 1991 apud MENEZES E SERRA, 2003). Mas um fator interessante é que, atualmente, esse setor produtivo está passando por grandes transformações em todas as fases do processo de produção. Pode-se observar que, durante a fase de execução, está ocorrendo um grande número de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, ocasionados principalmente pela falta de planejamento adequado, pelo desconhecimento e pela falta de implementação das condições legais de segurança e saúde do trabalho.

Conforme vem sendo visto, a construção civil é um setor que tem sua importância reconhecida devido à sua finalidade e abrangência, sendo responsável por grande parte do emprego das camadas pobres da população masculina. Além disso, é considerada uma das áreas mais perigosas em todo o mundo, pois o seu sistema produtivo vem sendo marcado por um processo de trabalho que propicia, na ausência de ações preventivas, a constante convivência com situações de risco, o que vem sendo comprovado pelas elevadas taxas de acidentes de trabalho fatais e não-fatais (MANGAS, 2003; RINGEN, SEEGAL E WEEKS, 2007; SANTANA, OLIVEIRA, 2004). Pode-se observar que, na década de 80, a indústria da construção civil foi considerada campeã de acidentes de trabalho com morte. Ficher, Paraguay apud Pinto (1996) mostram em seus estudos que, do total de acidentes fatais nesse período, 22,6 % aconteceram na construção civil. Mangas (2003), ao comentar sobre os dados do MTE do ano de 1995, revela que esse setor foi responsável por 31,69% dos acidentes com óbito no estado do Rio de Janeiro.

Observa-se que segundo Grohmann (1997) a construção civil difere das outras indústrias por possuir características próprias, sendo uma das principais a pouca utilização ou importância das máquinas e tecnologias para que seja obtida a qualidade do produto. Isso significa que a mesma depende, quase que exclusivamente, da mão-de-obra utilizada. Mas que no após uma década verifica-se que a industria da construção civil aumentou a utilização de maquinas e tecnologias, mas ainda há uma dependência de mão-de-obra.

A grande dependência da mão-de-obra deveria fazer com que a construção civil fosse um setor desenvolvido no aspecto de segurança no trabalho, porém o que se pode observar é que o setor continua sendo um dos que possui um dos maiores percentuais de acidentes (GROHMANN, 1997).

Franco (2001) faz um comentário interessante sobre a construção civil, do ponto de vista de outros setores da indústria:

> Muitos setores da economia vêem a construção civil como uma atividade atrasada, que emprega um grande contingente de mão-de-obra e adota procedimentos obsoletos para a realização de seus produtos. Sabe-se que ela é responsável por grande desperdício de materiais, tem deficiência de mão-de-obra qualificada, as condições de trabalho são precárias e há uma grande incidência de acidentes e de doenças ocupacionais.

IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO SETOR

Diesel et al. (2001) comentam que *"o setor da construção civil é um dos mais importantes do país devido ao seu volume, capital circulante, utilidade dos produtos e principalmente, pelo significativo número de empregados."*

Medeiros, Rodrigues (2002) e Melo Junior (2006) têm uma posição semelhante e comentam que a construção civil do Brasil tem uma influência significativa no desenvolvimento do país, pois, apesar de ser uma indústria importante para o desenvolvimento econômico nacional, apresenta um enorme crescimento tecnológico, além de envolver estruturas sociais, culturais e políticas. Observa-se que o setor vem desempenhando um papel de suma importante no crescimento da economia industrial não só no Brasil mas também nos países em desenvolvimento, pois é considerado um dos elementos-chave no quesito de geração de emprego, de forma direta ou indireta, além de fazer a articulação com outros diversos setores industriais que produzem insumos, equipamentos e serviços para seus diferentes subsetores (SENAI, 1995 APUD FRANCO, 2001; FELIX, 2005).

Não há divergência de entendimento com relação a esse aspecto. Véras et al. (2003) e Melo Junior (2006) vêm destacando que a construção civil é um setor de destaque no que diz respeito ao desenvolvimento de um país, pois tem um forte impacto na produção, nos investimentos, no emprego e no nível geral de preços, por ter importante participação no produto interno bruto (PIB). Além disso, segundo Calaça (2002) e Felix (2005), pode-se observar que é um setor complexo, pois engloba diversas atividades periféricas ou correlatas, formando, assim, uma grande cadeia econômica, chamada de "construbusiness", organizada em cinco segmentos: materiais de construção, bens de capital para a construção (equipamentos, ferramentas etc.), edificações, construção pesada e serviços diversos (imobiliárias, condomínios, serviços técnicos etc.).

MICT (1999) apud Franco (2001) comenta que no Brasil pode-se observar que cerca de 70% de todos os investimentos tiveram que passar por pelo menos uma etapa da cadeia da construção civil. Também se verificou que em 1995 esse investimento atingiu um valor de US$ 83 bilhões. As atividades que compõem o "construbusiness" participam na formação do PIB (produto interno bruto) do país com um valor aproximadamente de 13,5%, dos quais 8% são da construção propriamente dita.

Observando-se os indicadores econômicos brasileiros, pode-se concluir que a indústria da construção representa um forte setor para o desenvolvimento econômico do país: do PIB de 2005, de R$ 521,9 bilhões, o setor da indústria da construção civil foi responsável por 7,3% (IBGE, 2008). Mas Barkokébas et al. (2007) comentam que, comparando-se o ano de 2005 com o de 1998, observa-se que houve uma queda na representatividade da construção civil em relação ao produto interno bruto.

Cotec (1997) apud Franco (2001) observa que a construção é um dos setores produtivos de suma importância na economia dos países modernos. Pode-se observar que na Espanha sua participação no valor do PIB chega a alcançar em média 8%, considerando-se toda a rede da indústria da construção. Por outro lado, observa-se que o setor é responsável por empregar mais de um milhão de trabalhadores, o que representa 9,4% do total da PEA (população economicamente ativa) no ano de 1995.

Para mostrar o potencial da indústria da construção civil, segundo dados da

Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil – CBIC (1998) apud Casarotto (2002), é necessário destacar a potência do setor na geração de empregos na economia, pois, para cada 100 postos de trabalho gerados diretamente no setor, outros 62 são criados indiretamente na economia.

Mesmo com toda a sua importância, em um estudo realizado pelo IPT (1988), Ferreira e Franco (1998) observaram, em um subsetor da indústria da construção, alterações. Foram apresentadas algumas diretrizes para o desenvolvimento e a modernização tecnológica desse setor, que são:

- modernização organizacional e gerencial da execução de obras;
- elaboração do projeto do canteiro de obras;
- racionalização do transporte, manuseio e armazenamento de materiais;
- racionalização do uso de equipamentos e ferramentas;
- melhoria das condições de trabalho;
- racionalização das técnicas de execução.

De forma geral, o setor da construção civil vem sendo influenciado pelas modificações ocorridas no cenário atual, entre elas: a indução do poder de compra do Estado, a finalidade de que o meio produtivo estabeleça programas setoriais não só da qualidade, como o Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo - QUALIHAB, que tem como metas a otimização da qualidade dos materiais, componentes, sistemas construtivos, projetos e obras, além de exigências em relação à segurança e à valorização do trabalhador (CDHU, 1996 APUD FERREIRA E FRANCO, 1998).

Apesar dos avanços da indústria da construção civil, a mesma ainda tem que vencer vários obstáculos para alcançar as metas, devido a suas características peculiares, como a heterogeneidade de seus produtos e serviços, o caráter temporário das relações entre as equipes envolvidas (FABRÍCIO, 2002; MENEZES, LOPES e AMORIM, 2003).

Em seu estudo, Nascimento e Santos (2002) comentam:

> Com os avanços tecnológicos nos últimos anos, a indústria da Construção Civil está incorporando gradativamente as novas Tecnologias da Informação (TI), apesar de seu caráter tradicionalmente conservador. Atualmente procura-se com o uso da Tecnologia da Informação obter maior produtividade e qualidade, porém existem várias barreiras que impedem que o uso desta tecnologia se estabeleça no setor da Construção Civil. Neste trabalho, os principais fatores que contribuem para estes impedimentos são apresentados com vistas a proporcionar um panorama que oriente para a superação destes obstáculos.

CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Casarotto (2002), no seu estudo, relaciona os subsetores que fazem parte da

cadeia principal da indústria da construção civil: indústrias de cimento e areia, olarias, indústrias de esquadrias/madeiras, indústrias de PVC, indústrias de material elétrico, siderúrgicas, metalúrgicas, indústrias químicas, vidros, revestimentos não cerâmicos, revestimentos cerâmicos, comércio de material de construção, indústria da construção civil, empreendimentos e incorporações e empresas imobiliárias. A Figura 2.1 mostra o perfil esquemático da cadeia produtiva.

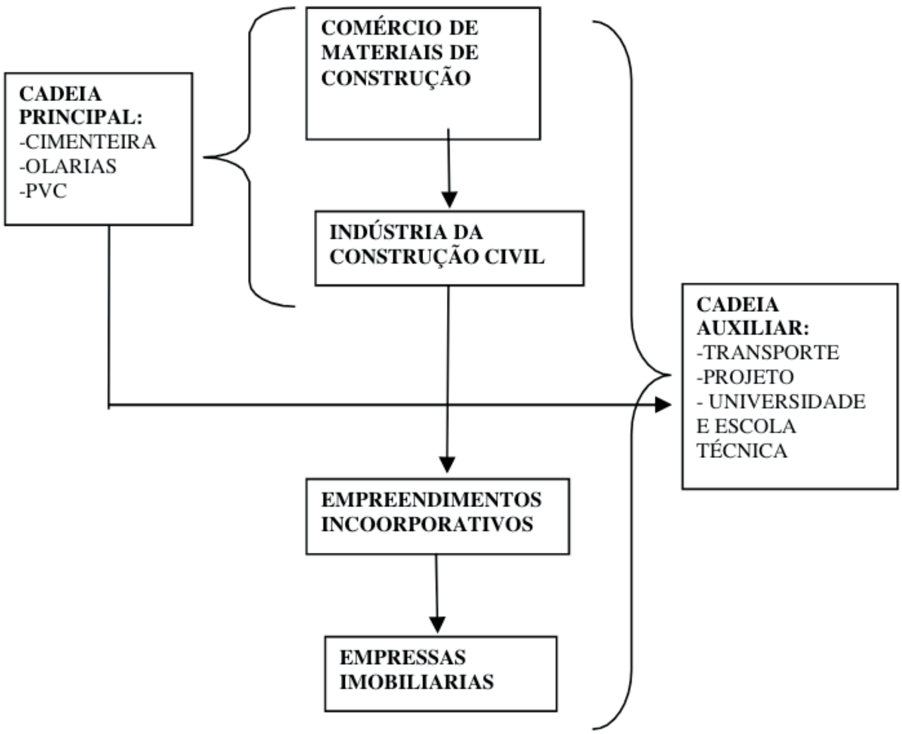


Figura 2.1 – Cadeia produtiva da construção civil

Adaptado pelo autor da Fonte: Casarotto (2002)

Já Assumpção e Fugazza (2001) comentam que, no setor imobiliário, destacam-se basicamente 5 etapas: 1) estudo de viabilidade; 2) desenvolvimento dos produtos; 3) desenvolvimento dos projetos executivos; 4) desenvolvimento da obra; e 5) desligamento com liberação para Habite-se, conforme Figura 2.2:

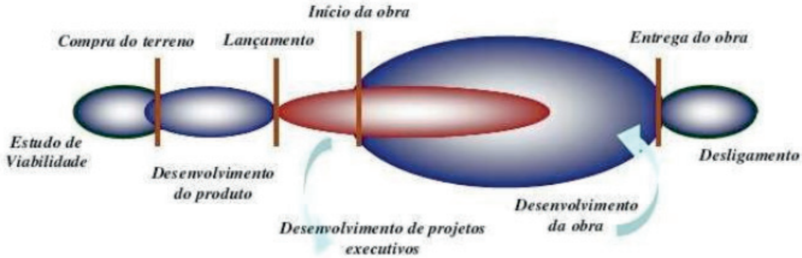


Figura 2.2: Evolução do empreendimento e período de desenvolvimento de projetos em geral

Fonte: Assumpção e Fugazza (2001)

Embora a construção civil seja uma indústria bastante heterogênea e dinâmica, Fabrício, Silva e Melhado (1999) comentam:

> "O setor vem passando por profundas evoluções, em um mercado extremamente competitivo e exigente, no qual a qualidade e a produtividade são variáveis estratégicas à sobrevivência e à prosperidade das empresas. Pode-se verificar que muitas empresas de construção têm se voltado para suas práticas internas e vêm buscando controlar e incrementar seus processos. Percebe-se no setor um crescente movimento de implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade como forma de controlar os processos produtivos e garantir a qualidade de seus produtos. Neste movimento pela qualidade, é cada vez maior o número de construtoras que buscam obter certificados de qualidade ISO 9002 ou 9001 (atualmente já existem mais de 20 construtoras no país certificadas ISO 9002 e duas certificas ISO 9001). Particularmente no estado de São Paulo, existe o QUALIHAB que constitui uma modalidade de certificação evolutiva (com 4 níveis de exigência) específica para o setor de construção e que vem sendo exigida pela CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano, subordinada ao governo estadual) para contratação de construtoras que realizam as obras habitacionais promovidas por este órgão que, nos últimos anos, envolveram um volume de 120 mil unidades habitacionais contratadas. Atualmente, existem no estado de São Paulo mais de 200 construtoras engajadas na obtenção evolutiva do certificado QUALIHAB."

Apesar desse intenso movimento pela qualidade, que está contagiando algumas construtoras do setor de construção de edifícios, o processo produtivo é caracterizado por intervenções de vários e inúmeros agentes que têm responsabilidade parcial sobre o empreendimento. Assim como nos outros setores industriais, uma boa parte do valor agregado ao produto final deve-se à participação de terceiros, no caso, fornecedores. Organizar essa rede de suprimentos, a fim de atender às necessidades do(s) processo(s) de "montagem" final do produto, continua sendo uma tarefa complexa, como em qualquer sistema de produção (FABRÍCIO, SILVA e MELHADO, 1999).

Para Santiago (2002), as empresas de construção só permanecerão competitivas se forem capazes de desempenhar e agregar diversas atividades, como, por exemplo: incorporação e desenvolvimento de negócios, gestão de contratos e administração, além de manutenção de projetos. Para conseguir atingir essa meta, atualmente, é necessário

que as construtoras façam o aperfeiçoamento da capacitação financeira, além da gestão administrativa e executiva. Esse fato ocorre, principalmente, através do acirramento da competição do mercado, devido à facilidade de obtenção da tecnologia, assim fazendo com que as empresas possuam um diferencial de mercado. O autor acrescenta:

> "Segundo consultores da área da construção civil, o setor de construção é tradicionalmente o mais atrasado em termos de gestão empresarial com relação aos outros segmentos produtivos, e que apenas agora as empresas deste ramo têm percebido a importância do know-how do conhecimento que é acumulado por seus funcionários, mas que normalmente se perde entre diversas áreas da empresa. É muito freqüente em uma mesma empresa, duas ou mais equipes desenvolverem atividades similares para solucionar problemas idênticos, isto ocorre principalmente devido ao entendimento que há sobre o conhecimento pertencer a cada um dos funcionários, sendo assim individual, e não à organização como um todo. Isto enfatiza, ainda mais, a necessidade da criação de técnicas para registrar e documentar este conhecimento, o que pode acelerar e aperfeiçoar os novos projetos."

Apesar de a indústria da construção civil ser um setor heterogêneo e atrasado, de estar passando por modificações, como já foi visto, ainda pode ser observado, segundo Fontenelle (2002), que não há um consenso no meio acadêmico profissional sobre a caracterização das diferentes subdivisões em que pode ser dividido o setor da construção civil em nosso país. Existe uma linha adotada por Assumpção (1996) que classifica as empresas de construção civil inicialmente em dois grandes segmentos de atuação (ou subsetores):

- **Subsetor de serviços ou de obras empreitadas**: é caracterizado basicamente pela oferta de serviços para a construção de obras por *empreitada;* para Assumpção (1996), *"obras empreitadas são aquelas contratadas a preço fixo, podendo os pagamentos serem efetuados parceladamente, mediante reajuste de preços, conforme condições preestabelecidas no contrato"*. Pode ainda ser subdividido nas seguintes especialidades:

    - *edificações*: podem ser residenciais, comerciais, institucionais, partes de edificações, serviços complementares à edificação;

    - *construção pesada*: infra-estrutura viária, urbana e industrial, obras de arte, obras de saneamento, barragens, hidroelétricas e usinas atômicas;

    - *montagem industrial*: montagem de estruturas para instalação de indústrias, sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sistemas de telecomunicações, sistemas de exploração de recursos naturais.

- **Subsetor de produtos - empreendimentos imobiliários ou de base imobiliária**: neste caso, as empresas operam basicamente com obras de edificações, seja na produção para comercialização no mercado aberto de imóveis residenciais e/ou de escritórios (*empreendimentos imobiliários*), seja com o objetivo de explorar comercialmente o imóvel; casos mais comuns são os *shoppings centers*, hotéis e *flats* (*empreendimentos de base imobiliária*).

Embora haja essa divisão da indústria da construção civil em dois grandes subsetores, as empresas podem atuar eventualmente em ambos. Aquelas que atuam principalmente no subsetor de empreendimentos imobiliários podem, ocasionalmente, ser “contratadas”, ou por outra incorporadora ou por um cliente privado, para efetuar somente a “construção” de um dado empreendimento (imobiliário ou de base imobiliária). Nesse caso, a empresa estaria atuando no subsetor de serviços ou de obras empreitadas (FONTENELLE, 2002).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2007), através da classificação nacional de atividade econômica (CNAE), a indústria da construção civil pode ser dividida em grupo e classe, Tabela 2.1.

GRUPO	CLASSE
PREPARAÇÃO DO TERRENO	DEMOLIÇÃO E PREPARAÇÃO DO TERRENO
	SONDAGENS E FUNDAÇÕES DESTINADAS À CONSTRUÇÃO
	GRANDES MOVIMENTAÇÕES DE TERRA
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS E OBRAS DEENGENHARIA CIVIL	EDIFICAÇÕES (RESIDENCIAIS, INDUSTRIAIS, COMERCIAIS E DE SERVIÇOS)
	OBRAS VIÁRIAS
	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
	OBRAS DE MONTAGEM
	OBRAS DE OUTROS TIPOS
OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA PARA ENERGIA ELÉTRICA E PARA TELECOMUNICAÇÕES	OBRAS PARA GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
	OBRAS PARA TELECOMUNICAÇÕES
OBRAS DE INSTALAÇÕES	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
	INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO, DE VENTILAÇÃO E REFRIGERAÇÃO
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, SANITÁRIAS, DE GÁS E DE SISTEMA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO
	OUTRAS OBRAS DE INSTALAÇÕES
OBRAS DE ACABAMENTO	OBRAS DE ACABAMENTO
ALUGUEL DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COMOPERÁRIOS	ALUGUEL DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO EDEMOLIÇÃO COM OPERÁRIOS

Quadro 2.1: Divisão da indústria da construção civil

Adaptado pelo autor da Fonte: IBGE (2007)

Na nota técnica 071/2007, o Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (2007) comenta: “*Em janeiro/2007 entrou em vigor a versão 2.0 da CNAE - Classificação Nacional*

de Atividade Econômica, divulgada pelo IBGE, de acordo com a resolução CONCLA (COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO) No 1/2006 - Decreto n.º 3.500, de 9 de junho de 2000". Mas é importante salientar que a divisão utilizada foi obtida através do banco de dados CNAE 1.0 do IBGE, pois os dados obtidos junto ao MTE foram formatados antes de entrar em vigor o decreto já mencionado.

Observa-se que a indústria da construção civil, mesmo sendo um setor dinâmico e heterogêneo, tem uma gama de subdivisões, que no caso do Brasil ainda dependem do trabalho principalmente do homem e, além disso, há necessidade de um enorme cuidado não só com a qualidade do produto final, mas também com o meio ambiente e a segurança do trabalho.

SEGURANÇA DO TRABALHO

Neste capítulo, será vista a segurança do trabalho, principalmente o seu histórico no mundo e no Brasil, além de conceitos importantes para a compreensão do tema.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Observando-se o quadro de uma forma rápida, pode-se ter uma falsa impressão de que algumas atividades de trabalho estão livres de quaisquer riscos de acidente, mas é apenas uma falsa impressão, pois nenhuma atividade de trabalho está livre de riscos de acidentes. Entretanto, encontram-se algumas atividades que são mais vulneráveis, pois seus trabalhadores permanecem constantemente expostos a algum tipo de ameaça. Na verdade, cada atividade apresenta características peculiares que aumentam a probabilidade de doença ou morte (NERI, SOARES e SOARES, 2005).

Oliveira e Vasconcellos (1992) comentam que, a partir do que se pode observar em vários estudos que utilizaram os dados oficiais, o quadro de mortalidade dos trabalhadores brasileiros é extremamente grave, em função dos acidentes e doenças de trabalho, os quais vêm se acentuando ao longo dos anos. Há uma diminuição do número absoluto de acidentes de trabalho registrados nos últimos anos, porém está ocorrendo um aumento progressivo do índice de letalidade, o que por si aponta para a gravidade do problema.

Tambellini (1974), Possas (1981), Mendes (1986), Oliveira e Vasconcellos (1992), além de outros autores, em seus estudos, mostram a gravidade dos problemas de saúde dos trabalhadores brasileiros, devido aos processos de trabalho a que estão expostos.

O MTA (1999), na nota técnica de prevenção NTP 592, e Cardella (1999) comentam que o objetivo principal das atividades prevencionistas é evitar o risco de que, por algum motivo, possa ocorrer um acidente de trabalho e qualquer outro tipo de dano não só à saúde do trabalhador, mas também à empresa. Com relação às medidas para evitar ou minimizar os riscos, as empresas devem planejar as ações necessárias destinadas à redução e ao controle eficaz dos mesmos.

Além disso, Nogueira, Gomes, Sawaia (1981) observam que a política de prevenção de acidentes do trabalho que vem sendo utilizada, está atravessando uma fase de mudanças contínuas. Essas mudanças também são comentadas por Clemente (1978), o qual apresenta resultados animadores dessa política prevencionista. Já Saad (1977), em seu estudo, faz uma evolução histórica dessa mudança: desde 1930, pode-se verificar que houve uma constante preocupação com as leis que protegem o trabalhador. Ferreira (1975) apud Nogueira, Gomes e Sawaia (1981), Lucca e Mendes (1993) comentam que em 1973, para o tratamento do acidentado do trabalho, o então Instituto Nacional de Previdência Social (INPS) gastou aproximadamente 70% de sua verba com toda a assistência médica.

Carmo et al. (1995), Cohn et al. (1985), Ribeiro e Lacaz (1984), Binder e Cordeiro (2003) acrescentam que os acidentes do trabalho podem ser observados como sendo fenômenos socialmente determinados e indicativos da exploração a que é submetida uma boa parte dos trabalhadores. Esse fato é constituinte importante do problema de saúde pública apresentado no Brasil, que atinge principalmente os trabalhadores adultos e jovens, por estar causando um alto número de casos de invalidez permanente e óbitos.

Mendes e Dias (1991) em seu estudo comentam que, durante o período da 2ª guerra mundial, pôde-se observar que os trabalhadores que permaneceram nas indústrias sofreram devido às condições adversas e à intensidade de trabalho e que, em algumas categorias, essas condições foram tão pesadas e dolorosas quanto as da própria guerra. Sobretudo porque, terminado o conflito bélico, o gigantesco esforço industrial do pós-guerra já se estava iniciando.

Já Possas (1987), Lucca e Mendes (1993) salientam que, nos últimos vinte anos, ocorreram mais de 80 mil óbitos diretamente relacionados ao trabalho, segundo as estatísticas oficiais (INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social) sobre os acidentes de trabalho fatais no Brasil. Outro fato relevante é que são mais de 12 mortes por dia associadas ao trabalho, o que coloca o país em primeiro lugar nessa forma de violência. Mas Cordeiro et al. (2005) observam em seu estudo que, a partir de 1970, quando os primeiros registros sistemáticos começaram em âmbito nacional, mais de 30 milhões de acidentes foram notificados, e foram registrados mais de 100 mil óbitos que poderiam ser evitáveis entre trabalhadores jovens e produtivos.

Felix (2004, 2005) salienta que, na indústria da construção, pode-se observar uma diversidade de riscos e que, de acordo com as estatísticas oficiais apresentadas, há um elevado índice de acidentes de trabalho graves e fatais. Além disso, Espinoza (2002) exemplifica fatores que podem levar a essa diversidade de risco: instalações provisórias inadequadas, jornadas de trabalho prolongadas, negligência quanto ao uso de equipamento de proteção individual (EPI) e falta do equipamento de proteção coletiva (EPC). Também pode-se citar fatores socioeconômicos, igualmente preponderantes na determinação dos acidentes: alimentação, formação, além da conscientização da mão-de-obra.

Espinoza (2002) ainda amplia o horizonte e acrescenta que esse número grande de acidentes de trabalho é decorrente de todos os fatores já mencionados, estando inter-relacionados com a segurança.

Pode-se observar que atualmente, na indústria da construção civil, comenta-se muito o tema da qualidade, mas não é suficiente considerar apenas a qualidade do material empregado e o produto final obtido. Além disso, deve-se levar em conta a qualidade da segurança e da saúde ocupacional dos trabalhadores, as quais estão de forma direta e/ou indireta envolvidas no processo produtivo. Observa-se também que a falta de um projeto de gerenciamento de saúde e segurança pode comprometer não só a produtividade e a qualidade do produto final, mas também influencia no custo, no prazo de entrega, na confiança dos clientes e principalmente no próprio ambiente de trabalho. É interessante mostrar que o gerenciamento da segurança pode levar ao mesmo caminho da garantia da qualidade (ESPINOZA, 2002).

Segundo Silva (2002), a construção civil é o setor produtivo que possui uma das mais altas taxas de acidentes do trabalho que têm como conseqüência incapacidade e morte. Isso pode ser observado na Tabela 3.1, em que a quantidade de acidentes total no Brasil e no estado de Pernambuco é comparada com a da indústria da construção do país e do estado. De acordo com estudos de OIT, 5 de cada 20 trabalhadores da construção sofrem ferimentos por causa de acidentes, anualmente. É interessante observar que o Mercosul apresenta altos índices de sinistros, que chegam a alcançar 20% dos acidentes

fatais do Uruguai, 25% dos casos fatais registrados no Paraguai e 30% dos acidentes fatais na Argentina. Também no Brasil a construção civil ocupa o primeiro lugar no ranking de acidentes laborais.

ANO	ACIDENTES NO BRASIL		ACIDENTES EM PERNAMBUCO	
	TOTAL	INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	TOTAL	INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
2003	390.180	6,7%	7.370	8,6%
2004	458.956	6,2%	9.043	5,9%
2005	499.680	5,8%	10.224	4,9%

Tabela 3.1 Comparativo de acidentes do Brasil e Pernambuco

Fonte: MPS (2007)

Silva (2002) comenta que a construção tem características específicas que a diferenciam da indústria em geral, devido ao projeto, flexível e independente, com fragmentação elevada e produtividade reduzida. Vale salientar que é um setor produtivo muito peculiar, porque é feito *in situ*, além de ser uma indústria de processo variável e o projeto ter uma autonomia de gerência e de produção.

Mendes (1980) define segurança do trabalho como sendo uma preocupação com a prevenção de eventos indesejáveis como acidentes e doenças do trabalho, incidentes ou quase- acidentes. Além disso, pode-se compreender como sendo a redução dos acidentes de trabalho, das doenças ocupacionais, além de proteger a integridade e a capacidade de produção do trabalhador (MARTINS, 2004).

Martins (2004) ainda acrescenta que há vários autores que entendem a segurança do trabalho como sendo parte fundamental do processo de produção, que deve estar inserida no planejamento da empresa, somando-se, assim, esforços para reduzir o retrabalho e o desperdício de material, mantendo-se o patrimônio material da empresa, além de preservar a saúde do trabalhador.

Felix (2005) comenta que o número de eventos registrados é alarmante e representa perdas consideráveis se for observado do ponto de vista econômico e social, tanto para a empresa quanto para os trabalhadores, como também para o país.

Campelo (2004) revela que os acidentes relacionados com o trabalho na Europa, não diferentemente do Brasil, são ainda um dos principais problemas de segurança e saúde, uma vez que todos os anos morrem aproximadamente 550 trabalhadores nos seus postos de trabalho. A Agência Européia comenta que no ano de 1998, para a Segurança e Saúde no Trabalho, cerca de 4,7 milhões de trabalhadores foram acidentados e conseqüentemente cerca de 150 milhões de dias de trabalho foram perdidos.

Mas é interessante observar que, segundo as estatísticas oficiais da FUNDACENTRO, foram registrados, nos últimos 20 anos, mais de 25 milhões de acidentes do trabalho, cuja gravidade expressa-se em quase um milhão de seqüelas permanentes e 86 mil óbitos (FUNDACENTRO, 1980; CRUZ, 1998).

Espinoza (2002) e Felix (2005) comentam que todos os acidentes têm uma boa probabilidade de ser evitados caso as empresas tenham o compromisso de desenvolver

e implantar programas relacionados à segurança e à saúde no trabalho. Além disso, esse programa deve ser desenvolvido em conjunto com o sistema produtivo, devendo estar contido na proposta um enfoque maior no controle do meio ambiente de trabalho, no treinamento e na educação de seus trabalhadores em todos os níveis.

Oliveira e Vasconcellos (1992) lembram que há problemas correlacionados às informações na área de saúde do trabalhador, apesar de a literatura da área ter um vasto número de estudos. Mas pode-se exemplificar tais problemas através das notificações das doenças profissionais. Mendes (1986), Oliveira e Vasconcellos (1992) comentam que o fenômeno que ocorre no Brasil com relação às doenças profissionais também é comum a outros países no mesmo estágio de desenvolvimento: sua incidência, a julgar pelas estatísticas oficiais, é extremamente baixa. Pode-se observar que não há dificuldades em suspeitar da veracidade da situação, que pode não ser tão favorável assim. Isso pode estar relacionado não apenas com a falta de diagnóstico, mas também com o sub-registro dos casos diagnosticados.

Mas, de forma geral, pode-se observar que têm surgido novos temas, estudos, abordagens que, apesar de afetarem a relação do trabalho-saúde, correspondem, de forma parcial, ao setor de segurança e saúde do trabalhador. Nessa área, é possível encontrar diferentes aproximações e incluir uma ou mais variedades de estudos e práticas com certo grau de valor, mesmo se não houver precisão nos conceitos sobre o caráter da associação entre o trabalho e o processo do evento indesejável. Essas contribuições auxiliam no esclarecimento de várias questões de interesse, como os riscos ocupacionais em locais de trabalho ou em setores de uma categoria profissional. (MINAYO-GOMEZ E THEDIM-COSTA, 1997).

Barbosa Filho (2001, p. 13), Dalberto (2005) comentam que, de uma forma generalizada, as pessoas não são formadas e nem recebem as informações necessárias quanto à importância das condições de trabalho para a satisfação e a manutenção da saúde dos trabalhadores e do meio ambiente, para a melhoria da produtividade e a competitividade da empresa. Além de não conhecerem a problemática, os mesmos não têm interesse e por conseqüência não conseguem ou não têm a capacidade de perceber a interdependência desses fatores. Não compreendendo a interdependência dos fatos, os operários fazem as empresas enfrentarem prejuízos maiores do que teriam se realizassem a adequação do local de trabalho aos padrões mínimos de conforto e segurança. É fácil observar que, se um perde, perdem todos, quando condições de trabalho inadequadas reduzem a capacidade produtiva, temporária ou permanente, ainda que não possamos observá-las com nossos olhos.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Neste item serão mencionados os principais eventos ocorridos nos setores de segurança e saúde do trabalho no mundo e no Brasil.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA NO MUNDO

A segurança do trabalho é uma conquista relativamente recente da sociedade, pois só teve o seu desenvolvimento modernamente ou, como se entende hoje em dia, no período entre as duas grandes guerras mundiais (CRUZ, 1998; ESPINOZA, 2002). Na América do Norte, a legislação sobre segurança do trabalho, apesar de ter sido introduzida em 1908, só foi posta em prática comum no sistema integrante do setor produtivo a partir dos anos 70, já que antes era o foco de especialistas, governo e grandes corporações (MARTEL e MOSELHI, 1988).

Segundo Martins (2004), Rocha (1999), Lago (2006), Buda (2004), os primeiros registros de segurança e higiene do trabalho ocorreram no período pré-cristão, através dos filósofos, que podem ser considerados como os primeiros pesquisadores das observações sobre doenças ocupacionais. Os principais relatos dessa época e da era cristã são sobre doenças do trabalho relacionadas ao chumbo e ao estanho, além de recomendações de utilização de máscaras. Os principais nomes da época com relação a esses estudos são: Aristóteles (384 - 322 a.C.), Plínio (23 - 79 d.C.), Hipócrates (460 - 375 a.C.), Galeno (129 - 201 a.C.), Platão.

Webster (2001) relata em seu estudo que os acidentes do trabalho e/ou as doenças ocupacionais geram não só um custo econômico mas também social a qualquer nação. Se forem observados períodos anteriores à revolução industrial, os acidentes mais graves têm a ver com afogamentos, queimaduras, quedas e lesões devido a animais. Mas atualmente, com o desenvolvimento e a implantação de novas tecnologias, juntamente com o aparecimento de novas formas de trabalho, surgiu uma nova e extensa gama de situações perigosas. Um dos exemplos disso é a indústria química, que desenvolveu novos produtos químicos em forma de poeiras, gases, névoas e líquidos, fazendo com que surgissem novos riscos no dia-a-dia. Vale salientar que atualmente é fácil encontrar novas formas de controle, devido, haver uma variedade de tipos ou tentativas de eliminar um risco. Além disso, a história mostra que, em que pese a esforços de alguns estudiosos, muito pouco se sabia ou se fazia em relação à saúde e à segurança do trabalho. Somente no século XVI algumas observações com base mais científica afloraram, além de algumas evidências de que o trabalho pudesse ser o gerador de doenças, antes classificadas como um problema de pessoas consideradas “fracas”.

Martins (2004) comenta que, a partir século XV, houve um maior interesse de estudo sobre o tema, e o mais importante foi o de Bernardo Ramazzini, que estudou “os riscos profissionais e as doenças associadas a mais de 50 profissionais”, passando a ser considerado o pai da medicina do trabalho. O autor também observa que as primeiras leis trabalhistas na Inglaterra sugiram durante a revolução industrial, com enfoque na dignidade humana: redução de carga horária e exigências relativas às condições de trabalho. Mas a primeira constituição a incluir a legislação de segurança foi a mexicana, somente no início do século XX. No Brasil, a preocupação com segurança e saúde no trabalho, através da redação de decretos e leis sobre o tema, só começou no início do século XX, de forma lenta.

Em Portugal, no ano de 1965, os acidentes de trabalho tiveram um enquadramento na legislação. As bases legais de cobertura dos riscos profissionais tiveram início a partir

da Lei n.º 2127, de 3 de agosto de 1965, regulamentada pelo Decreto n.º 360/71, de 21 de agosto de 1971, e de inúmeras legislações complementares. Essas disposições legais tiveram como base o princípio da responsabilidade da entidade empregadora, com transferência obrigatória da cobertura do risco para empresas seguradoras (CAMPELO, 2004).

Espinoza (2002) acrescenta que no Brasil as leis de segurança do trabalho começaram a ser abordadas só no início dos anos 40. Lima (1995) e Espinoza (2002) revelam um assunto já discutido no ano de 1943, com a criação do Capítulo V do Título II da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). Mas em 1967 ocorreu a primeira grande reformulação desse assunto no país, quando teve destaque a necessidade de organização das empresas, com a criação do SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho).

Apesar de a legislação de segurança do trabalho no Brasil ter se iniciado nos anos 40, houve um grande salto qualitativo da mesma no ano de 1978, com a introdução das vinte e oito normas regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho. Apesar de todas as NRs serem aplicadas ao setor da construção civil, pode-se destacar entre elas a NR-18, por ser a única norma específica para o setor. Além das NRs, pode-se observar que a segurança do trabalho na construção também está presente em algumas normas da ABNT, tais como a NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão) e a NB-56 (Segurança nos Andaimes) (ESPINOZA, 2002).

Essas evoluções históricas estão representadas no Quadro 3.1, de forma cronológica.

Época	**Origem**	**Contribuição**
Século IV AC	Aristóteles (384-322 a.C.)	Cuidou do atendimento das enfermidades e daprevenção das enfermidades dos trabalhadores nos ambientes de minas.
	Platão	Constatou e apresentou enfermidades específicas doesqueleto que acometiam determinados trabalhadores no exercício de suas profissões.
	Plínio (23-79 a.C.)	Publicou a história natural, em que pela primeira vez foram tratados temas referentes à segurança dotrabalho. Discorreu sobre chumbo, mercúrio e poeiras.
	Hipócrates (460-375 a.C.)	Revelou a origem das doenças profissionais que acometiam os trabalhadores nas minas de estanho.
	Galeno (129-201 a.C.)	Preocupou-se com o saturnismo (metais pesados).
Século XIII	Avicena (908-1037)	Preocupou-se com o saturnismo e indicou-o comocausa das cólicas provocadas pelo trabalho em pinturas que usavam tinta à base de chumbo.
Século XV	Ulrich Ellembog	Editou uma série de publicações em que preconizava medidas de higiene do trabalho.
Século XVI	Paracelso (1493-1541)	Divulgou estudos relativos às infecções dos mineiros do Tirol.
	Europa	Foram criadas corporações de ofício que organizaram e protegeram os interesses dos artifícios querepresentavam.

1606	Rei Carlos II(1630-1685)	Em virtude do grande incêndio de Londres, foiproclamado que as novas casas fossem construídas com paredes de pedras ou tijolos e a largura das ruas fosse aumentada, de modo a dificultar a propagação do fogo.
1700	Bernardino Ramazzini (1633-1714)	Divulgou sua obra clássica "De Morbis ArticumDiatriba" (As doenças dos trabalhadores).
1802	Inglaterra	Lei da Saúde e Normas dos Aprendizes.
1830		Dermhan, através de Robert Baker, cria o primeiro serviço médico industrial.
1833		Aprovada a Lei das Fábricas.
1844-1848		Aprovação das primeiras Leis de Segurança no Trabalho e Saúde Pública, regulamentando osproblemas de saúde e de doenças profissionais.
1862	França	Regulamentação da higiene e segurança do trabalho.
1865	Alemanha	Lei de indenização obrigatória aos trabalhadores.
1883	Emílio Muller	Fundou em Paris a Associação de Indústrias contra Acidentes do Trabalho.
1897	Inglaterra	Após o incêndio de Cripplegate, foi fundado o Comitê Britânico de Prevenção e iniciou-se uma série de pesquisas relativas a materiais aplicados em construções.
	França	Após catástrofe do Bazar da Caridade, foram dadas maiores atenções aos problemas de incêndio.
1903	EUA	Promulgada primeira lei sobre indenização aos trabalhadores.
1919	Tratado de Versalhes	Criação da OIT, com sede em Genebra.
	Brasil	Decreto 3724 trata da assistência médica e da indenização.
1921	EUA	Estendidos os benefícios da lei de 1903 a todos trabalhadores.
1927	França	Foram iniciados estudos em laboratórios relacionadoscom a inflamabilidade de materiais e primeiros regulamentos de SHST.
1943	Brasil	Decreto 5452/43 regulamenta capítulo V do Título II da CLT, relativo à segurança e medicina do trabalho.
1977		Lei 6514/77 aprova as Normas regulamentadoras referente à SST.
1995		Elaboração da Nr 18

Quadro 3.1 - Evolução histórica da segurança do trabalho no mundo

Fonte: Webster (2001)

EVOLUÇÃO HISTÓRICA NO BRASIL

Ubirajara (1985) e Webster (2001) comentam que, no esquema brasileiro de

segurança do trabalho, há uma divisão com relação às responsabilidades pela prevenção dos acidentes em três categorias: trabalhadores, empresários e governo, sendo que este último tem como responsabilidade as atividades normativas, fiscalizadoras, judiciárias, assistenciais e educativas.

Pelo que se pode observar, a legislação trabalhista é tripartite, isto é, tem como base o representante do governo, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); o representante dos trabalhadores, o sindicato dos trabalhadores; e o representante dos empregadores, o sindicato dos empregadores.

Segundo Webster (2001), pode-se observar que no Brasil há uma dificuldade com relação a mudanças nas normas regulamentadoras, seja por desinteresse, seja por questões corporativistas de todos os níveis: governamental, empresarial e trabalhista. Tal fato favorece em muito a não-atualização dessas normas, de forma que as mesmas estão, em sua maioria, atrasadas e não acompanham as novas descobertas que ocorrem a cada dia.

Como já foi comentado, os estudos sobre segurança do trabalho são recentes no mundo, apesar de haver alguns estudos na área registrados desde o século IV a.C. Mas no Brasil a segurança do trabalho é um assunto muito mais recente, data dos anos de 1919, com o Decreto nº 3724, que trata da assistência médica e da indenização.

Lago (2006) observa que, quando começou a preocupação com a legislação na Europa em 1888, o Brasil ainda era um país de escravos, que não se preocupava com as questões sociais. No início da República, o panorama não foi diferente. Somente em 1912 tiveram início as primeiras tentativas de prevenção de acidentes, de acordo com o Quadro 3.2.

EPOCA	CONTRIBUIÇÃO
1912	Foi constituída a Confederação Brasileira do Trabalho - CBT, durante o quarto Congresso Operário Brasileiro, realizado nos dias 7 e 15 de novembro, incumbido de promover um longo programa de reivindicações operárias: jornada de oito horas, semana de seis dias, construção de casas para operários, indenização para acidentes de trabalho, limitação da jornada de trabalho para mulheres e menores de quatorze anos, contratos coletivos ao invés de contratos individuais, seguro obrigatório para os casos de doenças, pensão para velhice, fixação de salário mínimo, reforma dos impostos públicos e obrigatoriedade da instrução primária.
1918	Foi criado o Departamento Nacional do Trabalho, por meio do Decreto nº. 3.550, de16 de outubro, assinado pelo Presidente da República, Wenceslau Braz P. Gomes, a fim de regulamentar a organização do trabalho no Brasil.
1923	Foi criado o Conselho Nacional do Trabalho, por meio do Decreto nº. 16.027, de 30de abril, assinado pelo Presidente Artur Bernardes.
1928	Foi alterada a redação do decreto que criou o Conselho Nacional do Trabalho por meio do Decreto nº. 18.074, de 19 de janeiro, assinado pelo Presidente Washington Luiz.
1930	Foi criado o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por meio do Decreto nº. 19.433, de 26 de novembro, assinado pelo Presidente Getúlio Vargas, assumindo a pasta o Ministro Lindolfo Leopoldo Boeckel Collor.

1931	O Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio foi organizado pelo Decreto nº. 19.667, de 4 de fevereiro, com o seguinte estrutura: Secretário de Estado; Departamento Nacional do Trabalho; Departamento Nacional do Comércio; Departamento Nacional de Povoamento; Departamento Nacional de Estatística.

1932	O Ministro de Estado Lindolfo Leopoldo B. Collor solicitou sua demissão em 2 de março, sendo seu sucessor o Ministro Joaquim Pedro Salgado Filho. Foram criadas as Inspetorias Regionais do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por meio dos Decretos nº 21.690 e 23.288, de 1º de agosto de 1932 e 26 de outubro de 1933, respectivamente.
1933	Foram criadas as Delegacias do Trabalho Marítimo, por meio do Decreto nº. 23.259, de 20 de outubro, para inspeção, disciplina e policiamento do trabalho nos portos.
1940	As Inspetorias Regionais foram transformadas em Delegacias Regionais do Trabalho, por meio do Decreto-lei nº. 2.168, de 6 de maio.
1960	O Ministério passou a ser denominado de Ministério do Trabalho e Previdência Social, por meio da Lei nº. 3.78, de 22 de julho.
1964	Foi criado o Conselho Superior do Trabalho Marítimo, por meio da Lei nº. 4.589, de 11 de dezembro, constituído por representantes dos Ministérios do Trabalho e Previdência Social, da Marinha, da Agricultura e dos Empregadores e Empregados.
1966	Foi criada a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina doTrabalho - FUNDACENTRO, por meio da Lei nº. 5.161, de 21 de outubro, com finalidade de realizar estudos e pesquisas pertinentes aos problemas de segurança, higiene e medicina do trabalho.
1971	Foi estabelecida, provisoriamente, por meio do Decreto nº. 69.014, de 4 de agosto, a seguinte estrutura básica do Ministério: Gabinete do Ministro; Consultoria Jurídica; Divisão de Segurança e Informações; Secretaria-geral; Inspetoria-geral de Finanças; Conselho Nacional de Política Salarial; Comissão da Ordem do Mérito; Secretaria do Trabalho; Secretaria da Previdência Social; Secretaria da Assistência Médico-social; Departamento de Administração; Departamento do Pessoal.
1974	O Ministério passou a ser denominado de Ministério do Trabalho, por meio da Lei nº. 6.036, de 1º de maio.
1976	Foi criado o Serviço Nacional de Formação Profissional Rural, SENAR, órgão autônomo vinculado ao Ministério, por meio do Decreto nº. 77.354, de 31 de março.
1977	Foi criado o Conselho Nacional de Política de Emprego, por meio do Decreto nº. 79.620, de 18 de janeiro.
1983	Foi criada a norma da ABNT, a NBR 7678, que comenta sobre Segurança na execução de obras e serviços de construção. Sendo atualizada em 1993.
1989	Foram extintas as Delegacias do Trabalho Marítimo, o Conselho Superior do Trabalho Marítimo, o Conselho Federal de Mão-de-obra e o PEBE, por meio da Lei nº. 7.731, de 14 de fevereiro. Foi criado o Conselho Curador do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, por meio da Lei nº. 7.839, de 12 de outubro.

1990	Foi criado o Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador, por meio da Lei nº. 7.998, de 11 de janeiro. Por meio da Lei nº. 8.028, de 12 de abril, foram criados os seguintes órgãos: Conselho Nacional de Seguridade Social; Conselho Nacional do Trabalho; Conselho de Gestão da Proteção ao Trabalhador; Conselho de Gestão da Previdência Complementar; Conselho de Recursos do Trabalho e Seguro Social.Foram também extintos os seguintes órgãos: Conselho Nacional de Política Salarial; Conselho Nacional de Política de Emprego. A referida lei também alterou a denominação do Ministério, que passou a se chamar Ministério do Trabalho e da Previdência Social.

1991	Foi extinto o SENAR, por meio do Decreto de 10 de maio.
1992	O Ministério passou a ser denominado Ministério do Trabalho e da Administração Federal, por meio da Lei nº. 8.422, de 13 de maio. Por meio do Decreto nº. 509, de 24 de abril, foi criada a DRT no Estado de Tocantins e extintos os seguintes órgãos: Conselho Nacional de Seguridade Social; Conselho de Gestão da Proteção ao Trabalhador; Conselho de Gestão da Previdência Complementar; Conselho de Recursos do Trabalho e Seguro Social; Conselho Nacional do Trabalho. Por meio da Lei nº. 8.490, de 19 de novembro, foi criado o Conselho Nacional do Trabalho e o Ministério passou a ser denominado de Ministério do Trabalho.
1995	O Ministério do Trabalho passou a ter nova estrutura organizacional, por meio do Decreto nº. 1.643, de 25 de setembro. A Secretaria de Controle Interno - CISET foi transferida para o Ministério da Fazenda, por meio do Decreto nº. 1.613, de 29 de agosto.
	Criação de uma norma regulamentadora especifica da construção civil, a NR 18.
1999	O Ministério passou a ser denominado Ministério do Trabalho e Emprego, por meioda Medida Provisória nº1. 799, de 1º de janeiro. Com o Decreto nº. 3.129, de 9 de agosto de 1999, o Ministério passou a ter seguinte estrutura organizacional: Gabinete do Ministro; Secretaria-executiva; Consultoria Jurídica; Corregedoria; Secretaria de Políticas Públicas de Emprego; Secretaria de Inspeção do Trabalho; Secretaria de Relações do Trabalho; Delegacias Regionais do Trabalho; Conselho Nacional do Trabalho; Conselho Curador do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço; Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador; Conselho Nacional de Imigração; Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO.
2003	Aprovada a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério do Trabalho e Emprego pelo Decreto nº. 4.634, de 21 de março; e o Decreto nº. 4.764, de 24 de junho, estruturou a Secretaria Nacional de Economia Solidária; e foi instituído o Fórum Nacional do Trabalho pelo Decreto nº. 4.796, de 29 de julho.

2004	O Decreto nº. 5.063, de 3 de maio, deu nova Estrutura Regimental ao Ministério do Trabalho e Emprego, estruturando a Ouvidoria-geral e o Departamento de Políticas de Trabalho e Emprego para a Juventude.
2007	Em 03 de julho de 2007, foi aprovada a PORTARIA nº 15, que altera a redação do item 18.14.19 da Norma Regulamentadora nº 18 sobre Plataformas de Trabalho Aéreo.

Quadro 3.2 - Evolução histórica da segurança do trabalho no Brasil

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (2007)

Segundo Chaib (2005), Godini e Valverde (2001), na década de 70, houve a criação da Fundacentro, um órgão ligado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), com a responsabilidade de realizar pesquisa. As primeiras pesquisas sobre saúde e segurança ocupacional foram realizadas. Além disso, observou-se a publicação da Lei Federal nº 6514/77, que realizou alterações no Capítulo V do Título II da CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas e também a Portaria 3214/78, que foi importante, por ter aprovado as normas regulamentadoras (NR), relativas à SST – Saúde e Segurança do Trabalho. A partir de então, verificou-se um grande salto com relação a melhorias nas condições de trabalho. Contudo, conforme Godini e Valverde (2001), a realidade era demonstrada por uma tímida atitude prevencionista, iniciada pelos primeiros profissionais de saúde e segurança ocupacional, e por um comportamento punitivo por parte dos órgãos fiscalizadores governamentais.

CONCEITUAÇÕES

Segurança do trabalho

Em seus estudos, Cardella (1999, p.37) apud Dalberto (2005) comenta:

> Segurança é o conjunto de ações exercidas com intuito de reduzir danos ou perdas provocadas por agentes agressivos. (Agente agressivo pode ser físico, químico, biológico ou ergonômico). Ela é uma das cinco funções complementares vitais que devem ser exercidas juntamente com a missão de qualquer organização.

Para Mendes (1980) e Martins (2004), a segurança do trabalho pode ser definida como uma parte da engenharia, arquitetura e medicina que se preocupa com a prevenção dos acidentes de trabalho, além de ser compreendida como o conjunto de medidas necessárias para minimizar ou reduzir o risco de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais e proteger a integridade e a capacidade de produção do trabalhador.

Vários autores contribuíram para ampliar o conceito de segurança do trabalho, definindo-a como sendo uma parte ou componente do sistema de produção, devendo estar inserida no planejamento e na execução das empresas, tendo como finalidade reduzir ou minimizar o retrabalho e o desperdício de materiais, além de preservar o trabalhador e o patrimônio material da empresa (MARTINS, 2004).

As normas BSI-OHSAS e BS-8800 (1996) conceituam segurança como sendo “o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos”. Lago (2006) e a ILO-OSH (2005)

ainda comenta que um dos principais objetivos da segurança do trabalho é a redução ou a eliminação dos riscos a que os trabalhadores estão ou poderão estar expostos. Para isso, será necessário utilizar, além dos recursos tecnológicos disponíveis, um treinamento intensivo e uma busca da conscientização dos trabalhadores sobre os riscos, observando-se que o ser humano não pode ser considerado uma máquina, e que há diversas variáveis humanas as quais devem ser respeitadas. O autor também observa a dificuldade de se realizar algum projeto na área de segurança, sem se pensar em planejamento, organização e interação, além de que essa área do conhecimento deve estar envolvida totalmente com todos os outros setores da empresa, que deverão ter como resultado prático, além de um programa efetivo de segurança, a prevenção dos riscos ocupacionais.

Observa-se que a evolução do conceito e o desenvolvimento de tecnologias para a segurança do trabalho evoluíram junto ao progresso humano, assim como outros conceitos e tecnologias importantes, que são os de meio ambiente, bem-estar etc., que podem ser inseridos no contexto de qualidade de vida.

Lago (2006) comenta que a definição de segurança do trabalho, historicamente, foi sinônimo de prevenção de acidentes e que englobou um número cada vez maior de fatores e atividades, contendo as primeiras ações de reparação de danos, até um conceito mais amplo sobre o assunto, no qual se pode buscar não apenas a prevenção de todas as situações geradoras dos efeitos ou eventos indesejados para o trabalho.

Para Cicco e Fantazzini (2003), "segurança" pode ser definido como sendo "isenção de perigo". Mas é praticamente impossível eliminar por completo todos os perigos. Pode-se, então, defini-lo como sendo um compromisso acerca de uma efetiva proteção da exposição a perigos. Em outras palavras, seria o antônimo de nível de perigo.

No seu estudo, Cruz (1998) observa:

> "Na época contemporânea, a segurança e medicina no trabalho são objetivos que as leis dos diferentes países procuram atingir. Estas agem por meio de medidas de engenharia referentes às condições mínimas de segurança oferecidas pelos locais de trabalho, ou por meio de exigências destinadas à manutenção das condições básicas impostas pela higiene, ou ainda pela regulamentação dos efeitos jurídicos dos acidentes de trabalho e moléstias profissionais. Para que o trabalhador atue em local apropriado são fixadas condições mínimas a serem observadas pelas empresas, quer quanto às instalações onde as oficinas e demais dependências se situam, quer quanto às condições de contágio com agentes nocivos à saúde ou de perigo que a atividade possa oferecer. Além do que o complexo técnico resultante das invenções e da utilização dos instrumentos, máquinas, energias e materiais, modificam-se e se intensificam através das civilizações. A relação entre o homem e o fator técnico exige uma legislação tutelar da saúde, da integridade física e da vida do trabalhador."

Acidentes e incidentes

Correa e Cardoso Júnior (2007) compreendem que a história da segurança do trabalho é rica em teorias que tentam explicar a casualidade dos acidentes, mas, quando um evento adverso ocorre, o importante não é quem cometeu o erro, mas sim explicar

como e por que as defesas falharam. Inicialmente, é de se pensar que os acidentes de trabalho, de forma geral, são causados por falhas humanas e que cerca de 95% devem-se a atos inseguros (OR-OSHA, 2007). Alguns autores, no entanto, discordam desse total, alegando que essa noção provém da interpretação equivocada do aspecto não linear do conjunto de causas e, especificamente, de que cada efeito tem pelo menos uma causa condicional e uma causa acional (GANO, 2001).

Deve-se observar que acidente e incidente ou quase-acidente são situações que devem ser evitadas nos estabelecimentos de trabalho, não só trazem prejuízo financeiro à empresa, mas também à sociedade, de forma geral. Por isso é importante, antes de tudo, que os mesmos sejam definidos.

Belloví, Fisa e Ardanuy (2003) comentam que os acidentes de trabalho e os incidentes no trabalho podem ser considerados uma fonte de informação primordial para se conhecer, em primeiro lugar e através da correspondente investigação, sua causa ou suas possíveis causas. Além disso, permitirão efetuar as correções necessárias para se evitar que os mesmos continuem ocorrendo. Em segundo lugar e mediante um bom tratamento estatístico da informação que proporcionam, poderão informar quais são os fatores de risco que predominam na empresa e como se manifestam, podendo ser: agente material, forma ou tipo do acidente que ocasiona a natureza das lesões que provocam e parte do corpo lesionado, o que facilitará a orientação das ações preventivas encaminhadas a eliminar, reduzir ou controlar esses fatores de risco. Por último e através de um mecanismo contábil, o mais simples possível, pode-se analisar os custos econômicos que os acidentes causaram, além de saber o custo-benefício e a possível rentabilidade econômica das ações e medidas preventivas necessárias, o que pode facilitar a adoção das mesmas.

De forma geral, pode-se definir acidente como sendo um determinado evento não desejável que interrompe, de forma brusca ou progressiva, o decorrer normal de qualquer atividade. Lago (2006) comenta que se deve compreender o acidente não apenas em função de fato que tem o potencial de gerar ferimento, ou um acontecimento desastroso.

Vale salientar que vários autores se empenharam em realizar relações entre: quase-acidentes, acidentes leves e acidentes graves, entre eles, pode-se citar Heinrich, em 1959, Bird, em 1969, e Fletcher, em 1972. Costella et al. (1998), Benite (2004) e Lago (2006) comentam que Heinrich em 1959 analisou um número significativo de eventos e observou que, em um grupo de 330 eventos ocorridos, 300 não apresentaram danos (quase-acidentes), 29 resultaram em lesões menores e 1 resultou na morte ou em lesões graves. Esse resultado pode ser visto na Figura 3.1.



Figura 3.1: Pirâmide de Heinrich (1959)

Fonte: Lago (2006); Costella et al. (1998); Benite (2004)

Já nos estudos de Bird, em 1969, que utilizaram a mesma idéia de Heinrich (1959), pode-se observar que foram analisadas aproximadamente 300 empresas que auxiliaram na formação na pirâmide do mesmo autor, na qual foram encontrados 600 quase-acidentes, 30 danos à propriedade, 10 lesões leves e 1 acidente grave (COSTELLA et al., 1998; BENITE, 2004; LAGO, 2006), conforme Figura 3.2.



Figura 3.2: Pirâmide de Bird (1969)

Fonte: Costella et al. (1998); Benite (2004); Lago (2006)

Os estudos de Heinrich, em 1959, e Bird, em 1969, informam sobre a importância de se estudar o tema a fim de tomar decisões a evitar que ocorra um acidente grave. É importante observar que tais decisões sejam tomadas, conforme as Figuras 1.1 e 1.2, para evitar o quase- acidente. A relação entre os acidentes para Bird é de 1/10 e para Heinrich é de 1/30. Ao se observar a relação entre acidentes e quase-acidentes encontra-se uma relação de eventos raros para os acidentes, pois ocorre um grande número de quase-acidentes.

Para Buda (1999) apud Buda (2004), acidente do trabalho é definido como sendo:

> Todo aquele que ocorre no exercício do trabalho, a serviço da empresa, e que provoca, direta ou indiretamente, lesão corporal ou perturbação funcional ou doença que cause a morte ou redução total ou parcial, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Souza (2006) considera como acidente aquele evento não desejado e/ou não planejado que tem como resultado dano à pessoa, dano à propriedade ou perda no processo ou no meio ambiente.

A Lei n°. 8.213, de 24 de julho de 1991, da Previdência Social, em seu artigo 19, define acidente de trabalho:

> Acidente de trabalho é o que ocorre no exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do artigo 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou ainda a redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

Lago (2006), em sua dissertação de mestrado, acrescenta:

> Acidente de trabalho traduz-se então na ocorrência que produz um dano material ou moral à pessoa, em razão do exercício do trabalho, exercido em vinculação a uma Empresa, o qual vem provocar uma lesão física, ou perturbação nas funções, ou ainda uma enfermidade que traga como conseqüência o óbito, perda ou redução, em caráter temporário ou permanente da capacidade laborativa para o trabalho.

Acidente de trabalho, do ponto de vista dos prevencionistas, pode ser definido como: "uma ocorrência não programada que interfere no andamento do trabalho, ocasionando danos materiais ou perda de tempo útil" (FUNDACENTRO, 1980).

Com relação a legislação de segurança, saúde do trabalho e principalmente acidente, Cruz (1998) revela:

> "Na época contemporânea, a segurança e medicina no trabalho são objetivos que as leis dos diferentes países procuram atingir. Estas agem por meio de medidas de engenharia referentes às condições mínimas de segurança oferecidas pelos locais de trabalho, ou por meio de exigências destinadas à manutenção das condições básicas impostas pela higiene, ou ainda pela regulamentação dos efeitos jurídicos dos acidentes de trabalho e moléstias profissionais. Para que o trabalhador atue em local apropriado são fixadas condições mínimas a serem observadas pelas empresas, quer quanto às instalações onde as oficinas e demais dependências se situam, quer quanto às condições de contágio com agentes nocivos à saúde ou de perigo que a atividade possa oferecer."

Consideram-se também como acidente do trabalho, segundo Artigo 20 da Lei n°. 8.213, as seguintes entidades mórbidas:

I. - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade;

II. - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em

função de condições especiais em que o trabalho é realizado e aquela que com ele se relacione diretamente.

No parágrafo primeiro do artigo 20, não são considerados como doença do trabalho os seguintes itens:

a. a doença degenerativa;

b. a inerente a grupo etário;

c. a que não produza incapacidade laborativa;

d. a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

Lieber (1998) comenta que o acidente no trabalho é um dos importantes problemas de saúde pública não só no Brasil mas também no mundo. Devido a esse fato, vêm-se observando com certa freqüência as campanhas promovidas no país pelas organizações internacionais, que mostram a preocupação crescente com o problema, principalmente em decorrência das novas formas de organização mundial do trabalho. A melhoria desse quadro depende de medidas de intervenção, e existe um amplo consenso de que essas decorrem do estabelecimento das causas do acidente de trabalho.

De forma geral, os acidentes são produtos da combinação de uma série de fatores e dificilmente ocorrem por uma única causa. Pode-se dizer que os acidentes não acontecem, mas são causados e que as causas dos acidentes podem ser determinadas e controladas. Então Lago (2006) comenta:

> "O acidente de trabalho traz consigo vários elementos que o caracterizam, tais como a causalidade, vez que se apresenta o mesmo como um evento que não programado, em caráter de nocividade, tendo-se em conta que dele deve resultar uma lesão corporal, perturbação funcional física ou mental e a incapacitação, a qual impede que o trabalhador, em razão do acidente, possa trabalhar, sofrendo, via de conseqüência, lesão patrimonial advinda da perda de seu salário e ainda o nexo etiológico, que se traduz na relação direta ou indireta entre a lesão pessoal e o trabalho subordinado realizado pelo empregado. "

Barkokébas Júnior et al. (2004) salientam que acidente do trabalho pode ser considerado um produto da combinação de uma série de fatores e provavelmente não ocorre por uma única causa. O setor de acidente o Instituto Nacional de Seguro Social – INSS do MPS é o órgão responsável pela parte administrativa da caracterização do acidente de trabalho, estabelecendo tecnicamente o nexo entre o trabalho e o acidente. Através da sua perícia médica, é estabelecido o nexo da causa e efeito entre o acidente e a lesão; a doença e o trabalho; e a causa mortis e o acidente.

O custo econômico dos acidentes de trabalho o qual as empresas supõem é importante, pela sua incidência negativa. O cálculo de tais custos é um assunto que interessou mais aos técnicos prevencionistas que aos próprios empresários. Mas existem

vários métodos para determinar o custo, e a maioria deles têm em comum o diferenciamento dos custos assegurados daqueles não assegurados, também chamados ocultos e que são numerosos, na maioria dos casos. Com relação aos custos ocultos, observa-se que há uma valoração econômica dos mesmos, devido aos acidentes de trabalho. Deve-se dispor ou de uma informação confiável que permita uma estimativa, o mais aproximada possível da realidade, do custo real do acidente ou de um procedimento integrado no funcionamento da empresa que permita, para cada acidente registrado, a obtenção dos dados precisos para a valoração econômica pontual do mesmo (BELLOVÍ, FISA e ARDANUY, 2003).

Para as classificações dos acidentes, foi elaborado um esquema apresentado na Figura 3.1, que mostra as diferentes conseqüências das lesões para o trabalhador envolvido em um acidente.

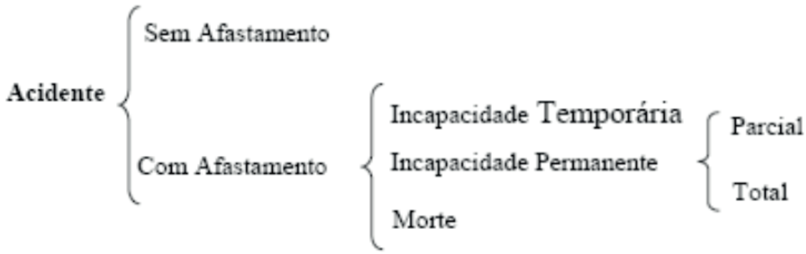


Figura 3.1: Classificação de acidentes

Fonte: Lago (2006)

Lago (2006) revela que o acidente é considerado sem afastamento quando ocorre lesão pessoal que não impeça o acidentado de retornar ao trabalho no dia imediato ao do acidente. Além disso, o mesmo não apresenta incapacidade permanente ou temporária, porém exige primeiros socorros ou socorro médico de urgência. Já o acidente com afastamento é aquele em que a lesão pessoal impede o acidentado de retornar ao trabalho no dia imediato ao do acidente. Essa lesão pode resultar em incapacidade temporária, aquela na qual o trabalhador perde a sua capacidade do trabalho por um período limitado de tempo, normalmente menor que um ano, e posteriormente pode voltar a exercer suas atividades da mesma forma como fazia antes do acidente, ou permanente, que representa a perda da capacidade para o trabalho em caráter permanente, parcial ou total, ou a morte do trabalhador.

Souza (2006) acrescenta que incidente pode ser considerado qualquer evento ou fato negativo que tenha o potencial de provocar danos, embora não os tenha provocado. Pode ser também chamado de “quase-acidente”: situação em que não há danos macroscópicos.

Maciel (2001) e Bird (1976) observaram a partir de uma pesquisa realizada por Bird em 1969, referente a acidentes industriais, 1.753.498 acidentes ocorridos em 297 empresas de 21 grupos industriais diferentes. Nessa pesquisa, foram analisados os “incidentes”, inicialmente chamados por Heinrich de “quase-acidentes”. Pode-se considerar incidente todo aquele acontecimento não desejado que venha a causar prejuízo à eficiência da operação empresarial. Para detectar esse tipo de evento, nessa pesquisa foi necessário realizar entrevistas, pois os incidentes, em sua grande maioria, não eram ou

não são comunicados à gerência.

Belloví, Fisa e Ardanuy (2003) comentam que uma empresa pode ter um custo considerável a partir de perda dos recursos humanos quando os trabalhadores são afastados do processo produtivo por causa dos acidentes de trabalho, seja temporária ou definitivamente. Observa-se que os conhecimentos e a experiência de um trabalhador não são facilmente substituídos, pois são informações ligadas às próprias características, conhecimentos e potencialidades da pessoa.

Pode-se verificar a existência de notificações de acidentes que são aqueles informados aos órgãos conforme lei e as sub-notificações de acidentes que são os acidentes ocorreram e não foram informados aos órgãos responsáveis por algum motivo. Essas sub-notificações faz com que possa aumentar significativamente o quantitativo de acidentes no país.

Perigos e risco

Pode-se considerar risco como sendo a probabilidade de possíveis danos ocorrerem em um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais, podendo ser indicado pelo produto entre a probabilidade de acidente e o dano em unidade, seja esse monetário, de vida ou operacional (CICCO e FANTAZZINI, 2003).

Para Souza (2006), o significado de risco vai além do que foi visto e pode ser ainda a

> incerteza quanto à ocorrência de um determinado evento (acidente e/ou falha); a chance de perda ou perdas que uma empresa pode sofrer por causa de um acidente ou série de acidentes. Em síntese pode-se afirmar que os riscos que são próprios de um produto, sistema ou subsistema, podem ser agrupados em três grupos característicos: aqueles que afetam a um subsistema ou que são gerados por ele mesmo; aqueles que se apresentam devido às inter-relações entre subsistemas; aqueles que são gerados pelo sistema como um todo integrado. Entretanto, cada uma das condições com potencial para degradar e provocar danos pode atuar e materializar-se em um momento determinado, de forma independente ou associado entre as que pertencem à mesma variável ou a outra. Neste último caso, se produzirá uma interação que tomará as características de um encadeamento de riscos ou série de riscos.

Para Lago (2006), a simples existência dos riscos de acidente já deveria ser considerada como um dos pontos principais para se dar início à prevenção, mas para isso é necessário e de fundamental importância saber identificá-los e avaliá-los.

Zocchio (1996) comenta que aqueles riscos que estão fora de controle passam a ser perigo para as pessoas e para os próprios componentes materiais dos locais de trabalho; perigo pode ser definido como sendo a iminência de algum risco, quando este ameaça alguma pessoa ou algum material.

Para Cicco e Fantazzini (2003), perigo será uma ou mais condições de uma variável que tem o potencial de causar danos. Considera-se dano como lesão às pessoas, problema em equipamentos ou estruturas, perda de material em processo ou redução da capacidade de desempenhar uma função pré-determinada. Ainda existe o nível de perigo, que significa uma exposição relativa a um perigo, que favorece ainda a materialização em danos, isto é, pode existir um perigo, mas o seu nível ser baixo, devido às precauções tomadas

Souza (2006) resume a idéia de perigo como sendo um evento não desejado e/ ou não planejado que pode resultar em dano à pessoa, dano à propriedade ou perda no processo ou no meio ambiente. Mas considera-se como dano o que tem a gravidade da perda humana, material ou financeira que pode resultar, se o controle sobre um risco é perdido.

GERENCIAMENTO DO RISCO

Para se entender o gerenciamento de risco, faz-se necessário apresentar a sua definição, a importância do gerenciamento do risco, os grupos de riscos, além da análise de risco, com sua definição, tipos e conceituação de cada modelo de análise.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Segundo a natureza de cada trabalho, alguns autores definem e/ou consideram a gerência de risco importante para eliminar ou minimizar os riscos a que estão expostos. Mas, para Real (2000), o homem gerencia os riscos a que está exposto, de forma consciente ou não, mas, dependendo do seu comportamento adotado na sociedade, pode expor terceiros a riscos.

Dawood (1998) e Santos (2004) comentam que o gerenciamento de risco (GR), além de trabalhar com os riscos físicos, também deve tratar da parada do trabalho por falta de abastecimento de recursos, por exemplo. A sua análise tem como base a identificação dos fatores que causam a falta de segurança e a eliminação dos mesmos, para o fluxo contínuo do processo. No caso particular da construção civil, pode-se referir ao tipo de solo e às condições do canteiro, à produtividade da mão-de-obra, às condições climáticas, às condições inseguras de trabalho, bem como à falha em equipamentos e nos projetos.

Morgado e Brasil (1998) apud Real (2000) concordam com os autores anteriores, ao afirmarem que o gerenciamento de risco é um processo que necessita de uma tomada e da execução de decisões a fim de reduzir os efeitos adversos que as perdas acidentais geram sobre uma organização.

Já para autores como Cicco e Fantazzini (1985), Bampi (2004), Webster (2001), Melo, Gueiros Junior e Morgado (2002), Souza (2006), pode-se definir a gerência de riscos como sendo a arte e função que tem como objetivo principal a proteção dos recursos humanos, materiais e financeiros de uma organização, quer seja utilizando técnicas que possam eliminar ou reduzir os riscos, quer seja através de financiamento dos riscos remanescentes, dependendo de qual seja a forma economicamente mais viável.

Para Real (2000), uma questão importante no gerenciamento de risco, independentemente do nível em que esteja esse processo, é a tomada de decisão sobre a incerteza, pois gera custo e beneficio para os envolvidos, sendo que a incerteza é proveniente da falta de dados, de parâmetros ou de modelos, relativa ao que está sob análise.

Segundo Cicco e Fantazzini (1994), Webster (2001), Tavares (1996), Souza (2006), Cicco e Fantazzini (2003), houve um grande esforço da parte de vários autores e estudiosos, principalmente dos norte-americanos, na área de gerenciamento de riscos para se classificar, de forma “tradicional”, os riscos que podem atingir uma organização, quanto a sua natureza, em riscos puros (estáticos) e riscos especulativos (dinâmicos). Souza (2006), Cicco e Fantazzini (2003) comentam que se podem diferenciar as duas categorias de risco: os riscos especulativos trabalham com uma possibilidade de ganhar ou de perder; os riscos puros trabalham basicamente com a chance de perda, não existindo nenhuma possibilidade de ganho ou de lucro.

Ainda segundo Cicco e Fantazzini (1994), Webster (2001), Tavares (1996), Souza (2006), Cicco e Fantazzini (2003), há dois grandes grupos de risco que podem ser subdivididos em subgrupos. Em relação aos riscos especulativos, os subgrupos são três: i) riscos administrativos: aqueles intimamente ligados à tomada de decisões gerenciais. Tais riscos ainda se subdividem em três tipos: a) riscos de mercado: fatores que tornam incerta a venda de um dado produto ou serviço e que, a um determinado preço, tornam os resultados satisfatórios em relação ao capital investido; b) riscos financeiros: correlacionados com as incertezas em termos das decisões tomadas sobre a política econômico-financeira da organização; c) riscos de produção: envolvem questões e incertezas em relação aos materiais, equipamentos, mão-de-obra e tecnologia utilizados na fabricação de um produto ou na prestação de um determinado serviço; ii) políticos: derivam de leis, decretos, portarias, resoluções etc. e podem ameaçar os interesses e os objetivos da organização; iii) de inovação: correlacionados às incertezas provenientes da introdução (oferta) de novos produtos ou de serviços de mercado e da aceitação (demanda) dos mesmos pelos consumidores.

Já os riscos puros são aqueles em que existe apenas a chance de perda e nenhuma possibilidade de ganho ou lucro. Esses podem ser subdivididos em três subgrupos: i) risco à pessoa; ii) risco à propriedade; iii) risco por responsabilidade.

De forma geral, a gerência de riscos trata apenas das questões relativas à prevenção e ao financiamento dos riscos puros. Mas também é importante mencionar que muitas de suas técnicas podem ser igualmente utilizadas nos riscos especulativos (SOUZA, 2006; CICCO e FANTAZZINI, 2003).

Pode-se resumir os tipos de risco já comentados acima na Figura 4.1, de autoria de Cicco e Fantazzini (1994a) apud Webster (2001), Melo, Gueiros Junior e Morgado (2002), Cicco e Fantazzini (2003), que mostra de forma geral os esforços de vários autores em dividir e subdividir os riscos.

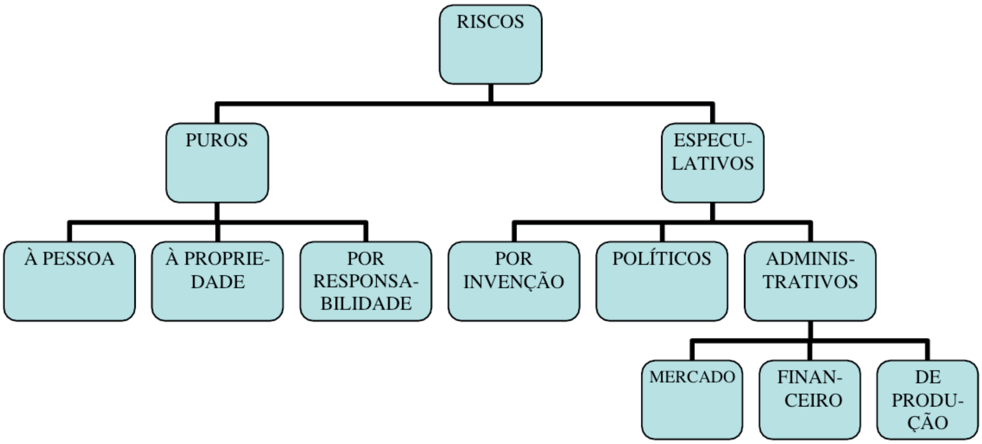


Figura 4.1 Tipos de risco

FONTE: Cicco e Fantazzini (1994a) apud Webster (2001); Melo, Gueiros Junior e Morgado (2002)

Barbosa (2002) concorda com Freitas (1996) em seu estudo, a qual revela que o gerenciamento de riscos depende da implementação de novas metodologias para se controlar e prevenir os riscos. Essas metodologias são definidas a partir de uma avaliação da tecnologia de controle disponível, além da análise de custos-benefícios, da aceitabilidade dos riscos e dos fatores sociais e políticos envolvidos.

Para Bampi (2004), é de suma importância estratégica que uma empresa possua um gerenciamento de risco interno, pois é vital para a permanência da mesma no mercado.

Webster (2001) comenta que o gerenciamento de riscos foi impulsionado a partir da segunda guerra mundial, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, pelo forte interesse por parte de pesquisadores, em outras palavras, pela preocupação e pela necessidade de se estudar formas de reduzir os prêmios de seguro por acidentes, com a intenção de proteger as empresas frente a esses eventos, sendo esse o princípio do gerenciamento de riscos.

Segundo Cicco e Fantazzini (1985), o gerenciamento de risco, se observado com relação ao custo-benefício, não gera maiores despesas para a organização, já que a mesma dispõe de todo o pessoal necessário.

Vale salientar que a análise de risco é uma etapa do gerenciamento do risco, conforme definição de Brown (1998), a qual comenta que gerenciamento do riscos "é uma coleção de recomendações de segurança, visando à mitigação ou minimização dos riscos encontrados no estudo de análise de risco, seu planejamento de implantação, responsabilidades e cronograma".

Hammer (1976) e Bampi (2004) revelam que, em algumas discussões na área de segurança e meio ambiente, não se apresenta clareza quanto à terminologia, além de haver carência de algumas correções. Atualmente, pode-se ainda observar a ocorrência desse tipo de problema, pois se encontra a terminologia geralmente acompanhada de vícios de comunicação e compreensão, levando a dificuldades na resolução dos problemas.

Tavares (1996) apresenta a definição e a implementação de processos básicos para o gerenciamento de risco, que são: i) identificação do risco; ii) análise do risco; iii) avaliação do risco; iv) tratamento do risco por meio de prevenção (eliminação/redução) e financiamento (retenção, seja por auto-adoção/auto-seguro ou por transferência por meio de segurança/sem segurança).

Para minimizar e/ou eliminar essa dificuldade, é necessário definir, segundo Tavares (1996), Barbosa (2002), Bampi (2004), Souza (2006), Cicco e Fantazzini (2003), alguns itens importantes para a compreensão da análise de risco, que são:

- <u>RISCO</u>: expressa a condição potencial de causar danos e sua freqüência relativa de ocorrer, ou seja, a combinação da probabilidade e a conseqüência de ocorrência de um evento perigoso.

Pode-se definir, segundo Souza (2006), Cicco e Fantazzini (2003), o risco como uma probabilidade de possíveis danos ocorrerem, tornando-se um evento não desejável em um período específico de tempo ou em um número de ciclos operacionais; pode ser expresso em termos da probabilidade de ocorrência do acidente multiplicada pelo dano em reais, vidas ou unidades operacionais.

Ainda podem ser identificados outros significados de risco: i) quanto à incerteza de ocorrer um determinado evento, seja esse evento um acidente, seja uma falha ou até mesmo a combinação dos dois; ii) quanto à chance de ocorrer perda(s) que uma empresa pode sofrer por causa de um acidente ou uma série de acidentes (SOUZA, 2006; CICCO e FANTAZZINI, 2003).

- SEGURANÇA: de forma geral, “segurança” é compreendido com freqüência como sendo a “isenção de perigos”. Mas vale salientar que eliminar por completo todos os perigos é praticamente impossível. Por isso, “segurança” pode ser compreendido como sendo um compromisso acerca de uma relativa proteção da exposição a perigos, ou seja, é o controle de perdas acidentais.

- PERIGO: pode ser considerado uma ou mais condições existentes em uma variável que tem o potencial necessário de gerar danos, ou seja, degradar um sistema e causar danos. Considera-se como danos aqueles que podem gerar lesões a pessoas, equipamentos ou estruturas; perda de materiais em processo ou redução da capacidade de desempenhar uma função predeterminada.

- NIVEL DE PERIGO (DANGER): considerado como sendo uma exposição relativa a um perigo que favorece a materialização de danos.

- DANO: para melhorar o entendimento sobre “dano”, é interessante subdividi-lo em: lesões a pessoas, danos a equipamentos ou estruturas, perda de material em processo, ou redução da capacidade de desempenho de uma função predeterminada, parada de produção etc. Ou seja, pode ser expresso pela extensão da perda humana, material ou financeira, quando o controle do risco é perdido.

- CAUSAS: pode ter sua origem no caráter humano ou material, relacionado com o evento indesejável (acidente ou incidente), na materialização do perigo, que tem como resultado final o dano.

- PERDA: expressa pelo prejuízo sofrido por uma organização que não tem a garantia de reposição por seguro ou outro meio qualquer.

- SINISTRO: tem praticamente o mesmo significado de “perda”, só que a organização tem a garantia de ressarcimento, seja pelo seguro ou por outro meio.

- INCIDENTE: evento ou fato negativo, com potencial de causar danos às pessoas, ao meio ambiente ou danos visíveis aos equipamentos e estruturas. Tem como sinônimo o “quase- acidente”, por não ter provocado lesões nas pessoas envolvidas nem efeitos danosos ao meio ambiente.

- ACIDENTE: pode ser considerado um evento não desejado e/ou não planejado que tem como resultado danos à pessoa, à propriedade ou perda no processo ou no meio ambiente, ou seja, ele gera perdas para as organizações, a sociedade ou os indivíduos.

Bampi (2004) comenta que os acidentes mais temidos são aqueles que possuem

um elevado potencial destruidor e capacidade de gerar lesões permanentes ou a morte do trabalhador. E, para que esse evento seja controlado via prevenção, é necessário que sejam utilizadas técnicas modernas de análise de riscos.

No caso específico de gerenciamento de risco, Barbosa (2002) comenta que, dependendo do local a ser analisado, pode-se utilizar técnicas menos sofisticadas, como, por exemplo, análise preliminar de perigos (APP), também conhecida como análise preliminar de risco (APR). Essa técnica tem como objetivo identificar todos os perigos que envolvem uma atividade, além de realizar o levantamento da probabilidade de ocorrência dos possíveis eventos envolvidos e das possíveis conseqüências dos mesmos. No caso da avaliação de riscos, serve como oportunidade de treinar os operários.

Cicco e Fantazzini (2003) acrescentam que há vários fatores que tornam a gerência de risco um assunto atual, sendo um desses fatores a conscientização das empresas e do público sobre os perigos potenciais, devido ao progresso da tecnologia alcançado pela humanidade.

Por fim, pode-se considerar que o homem gerencia os riscos a que está exposto, mas, dependendo do seu comportamento, pode ou não gerar riscos a terceiros. Além disso, o gerenciamento de risco será adotado como uma tomada de decisão sob incertezas, por gerar custos para os envolvidos, além de metodologias para avaliar, controlar e prevenir os riscos existentes no local de trabalho.

ANÁLISE DE RISCO

Uma das etapas do gerenciamento de risco é a análise de risco, que auxiliará na compreensão de cada método de análise. Mas, para Brown (1998), o principal objetivo de se utilizar a análise de riscos, em atividades industriais ou não, é minimizar ou reduzir o potencial de ocorrência de acidentes, através da utilização de técnicas de prevenção e/ou de proteção.

Binder e Almeida (1997), em seu estudo realizado em 1994 com outros autores, observam que no Brasil uma parte das investigações de acidentes baseia-se em duas etapas: a primeira é o ato inseguro e a segunda, a condição insegura. Já em “estudo de caso de dois acidentes do trabalho: investigação com método da árvore de causas”, ao comentar teorias de autores consagrados, observam que se faz necessária a detecção antecipada dos riscos, para que sejam evitados os mesmos eventos indesejáveis que ocorreram na década de 80. Para a realização dessa análise, existem vários métodos.

Real (2000), confirmando o que foi dito anteriormente, afirma que o ser humano aprendeu a lidar com as incertezas e a imprevisão da natureza, mas atualmente as empresas gerenciam os seus riscos através de técnicas consagradas. Foi observado que o homem ao conseguir dominar algumas fontes perigosas com o auxilio do conhecimento e da tecnologia, fez surgir outras fontes perigosas.

A partir de 1994, o MTE tornou obrigatória a investigação para todos os acidentes de trabalho, através do método de árvore de causas, sem levar em consideração os seguintes itens: 1) aspectos técnicos do método; 2) heterogeneidade quanto ao grau de segurança das empresas brasileiras; 3) necessidade de capacitar um grande número de acidentes

(BINDER e ALMEIDA, 1997). Dessa forma, é necessário tomar cuidado na escolha de um método para análise de acidente e também tomar as mesmas providências para análise de risco.

No caso da análise de risco, Barbosa (2002) comenta que o conceito de confiabilidade de sistemas e de risco teve suas origens nos anos 70, através das normas militares americanas, e passou a ser aplicado na indústria nuclear e, posteriormente, na de processo químico, como ferramenta para a prevenção de acidentes ampliados.

Souza (2000), concordando com o citado acima, observa que a análise de risco teve seu início por volta de 1970 e 1980, como resposta científica às demandas sociais relacionadas ao aumento da preocupação pública com o controle dos riscos tecnológicos, devido à ocorrência de grandes acidentes industriais nos setores químico e nuclear, que revelaram a possibilidade acentuada de um grande número de vítimas não só entre os trabalhadores, mas também na população em geral.

Luiz e Cohn (2006), concordando com a afirmação acima sobre "risco", comentam que o termo é bastante recente e essencialmente moderno, além de refletir a reorientação das relações das pessoas com eventos futuros. Acrescentam também que a palavra "risco", datada do século XIV, ganhou a conotação de perigo apenas no século XVI.

Pode-se inicialmente ter uma abordagem de riscos que, segundo François Daniellou (1993) apud Santos Junior (2004), considera o homem como sendo vítima de um fluxo de perigo e procura descrever e explicar os fatores de risco. Tenta-se, então, organizá-los em grupos homogêneos, como físicos, químicos, elétricos etc., com o objetivo de diminuir a freqüência ou interpor barreiras.

Webster (2001), em sua dissertação de mestrado, ao realizar o levantamento da bibliografia sobre risco, concluiu que os autores concordavam com a idéia de que o conceito de risco estava associado a uma falha do sistema e sua potencialidade de causar danos à propriedade, ao ser humano ou ao meio ambiente. Portanto, o risco deveria ser definido como sendo a probabilidade de ocorrência de um evento indesejável (acidentes fatais ou não e incidentes ou quase-acidentes), podendo ser: (i) quantificado através da utilização de ferramentas estatísticas; (ii) subjetivamente relacionado à possibilidade de ocorrência de um evento indesejável, sendo pouco quantificado e ficando dependente de uma avaliação individual a cada situação.

Brown (1998) define a análise de riscos como sendo um estudo para identificar, avaliar e recomendar algumas aplicações para instalações industriais ou outras atividades, a fim de minimizar ou reduzir os riscos gerados pelos mesmos. Mas já a avaliação de risco pode ser definida como sendo um estudo que aplica técnicas experimentais e/ou modelos matemáticos, com o objetivo de antever quantitativamente as freqüências de ocorrências e as respectivas conseqüências do potencial de risco.

Rundmo e Hale (2003), em seu estudo, estabeleceram um fluxo para que os gestores implementassem o gerenciamento dos riscos (GR). Para Bampi (2004), esse fluxo é, de modo geral, uma forma simples de se realizar um GR:

a. detectar os perigos;

b. buscar formas de controlá-los;

c. priorizar o seqüenciamento de ataque dos perigos detectados;

d. encontrar boas soluções;

e. programar as soluções;

f. monitorar a implementação e manter a melhoria contínua.

Real (2000) e Webster (2001), concordando com os itens acima sobre as etapas do gerenciamento de risco, comentam, de forma mais objetiva, que as etapas devem ser: 1) identificação do risco: encontrar os eventos que possam gerar danos ao homem, à propriedade ou ao ambiente, podendo-se utilizar várias técnicas para isso; 2) análise de risco: consiste em examinar qualitativamente e detalhar as fontes de perigo vistas na etapa anterior. Para realizar essa etapa, bem como a anterior, são necessárias técnicas de análise, que dependerão das informações, qualitativas e quantitativas, e dos recursos financeiros e humanos destinados à sua realização, além do objetivo determinado para a aplicação do gerenciamento de risco. Podem ser utilizados como técnicas para a análise de risco: análise preliminar de perigo (APP) ou de risco (APR), análise de modo de falha e efeito (AMFE) e estudo de operacionalidade de risco (HAZOP); 3) avaliação de risco: consiste em quantificar o risco através da freqüência de ocorrência dos eventos indesejáveis e de suas conseqüências. Essa etapa é importante para a tomada de decisão quanto à aceitabilidade do risco e quanto às medidas de controle necessárias para a sua redução; 4) controle de risco: pode ser definido, segundo Morgado e Brasil (1998), Head (1989), como sendo a etapa de implementação de medidas a fim de reduzir a freqüência, a severidade ou a imprevisibilidade dos acidentes.

A análise de risco, apesar de ser relativamente recente, podendo ser não só aplicada à engenharia de segurança do trabalho mas também à área de qualidade e meio ambiente, pode ser definida como sendo um estudo para identificar, avaliar e recomendar algumas aplicações para instalações industriais ou outras atividades, a fim de minimizar ou reduzir os riscos.

TIPOS DE ANÁLISE DE RISCO

É interessante não só compreender os conceitos básicos de análise de risco, mas também compreender as técnicas e escolher a mais adequada para cada caso. Para Webster (2001), devido à grande utilidade das técnicas de análise de risco e aos avanços gerados nessa área, as mesmas não estão sendo aplicadas de forma correta e contínua nas organizações. Pode-se dizer que existem alguns fatores que contribuem para esse fato ocorrer, ligados à forma como nossos profissionais tiveram contato com as técnicas. Identificam-se alguns pontos, como: 1) algumas técnicas não são explícitas quanto a sua aplicabilidade, pois muitas foram criadas para um tipo especial de aplicação, por exemplo, para a área militar, a aeroespacial e as indústrias químicas; 2) inexistência de modelos teórico-práticos; 3) técnica não se adapta à realidade brasileira; 4) não são encontrados no mercado especialistas que dominem as técnicas escolhidas; 5) falta de compatibilidade

entre a nomenclatura e o simbolismo empregados na descrição das técnicas e aqueles utilizados na qualidade e na produtividade, apesar de as mesmas fazerem parte de procedimentos; 6) dificuldade para se escolher a(s) melhor(es) técnica(s) para o evento específico; 7) técnicas dissociadas de programas e métodos de melhoria contínuos mais amplos; entre outros. Pode-se deduzir que as técnicas já conhecidas não encontraram o apoio tanto dos profissionais da área de segurança do trabalho, quanto dos responsáveis pela administração e pelo controle de processos.

O mesmo autor, Webster (2001), resumiu em um quadro, adaptado de Souza (1995), a natureza dos resultados de algumas técnicas de análise de risco, para saber qual o tipo de resultado esperado nos métodos utilizados. Além disso, Brown (1998) reuniu em um outro quadro as vantagens e desvantagens de algumas técnicas estudadas por ele, para auxiliar na escolha dos métodos para cada situação. Observando-se os trabalhos dos dois autores, podem- se reunir as conclusões na Quadro 4.1.

TÉCNICA	ANÁLISE E RESULTADOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
SR - Série de riscos	Qualitativa	Descrição passo a passo dos riscos principais e suas interrelações.	Consumo de tempo.
APP -Análise preliminar de perigos	Qualitativa	Necessidade análise prévia; classificação do risco.	Muito preliminar.
WIC - Checklist What-If/	Qualitativa	Fácil aplicação em geral;qualitativa; uso em projeto ou operações.	Vários “check lists”, consumo de tempo.
HAZOP - Estudo de operabilidade eriscos	Qualitativa	Determinação sistemática e rigorosa de todos os desvios de processo; bom para situaçõesexistentes; uma ferramenta efetiva de aprendizagem; eficiente para condições de operação estava deuma unidade; fácil aplicação; muito aceito e padronizado; sem modelo matemático.	Consumo de tempo; equipe multidisciplinartreinada; conhecimento do processo; uso de P&Is.
AMFE - Análise de modos de falhas e efeitos	Qualitativa e quantitativa	Fácil aplicação; modelo padronizado; classificação derisco; analisa subsistemas.	Examina falhas não perigosas; demorada; não considera falha de modo comum ou combinaçãode falhas.
AAF - Análise de árvore de falhas	Qualitativa e quantitativa	Bom para estudos sobre os fatores causadores do evento indesejável, principalmente naquelas situações de elevada complexidade.	Examinafalha apenas perigosa.
AAE - Análise de árvore de eventos	Qualitativa quantitativa	Bom para identificar, explorar eressaltar todas as causas possíveis de um evento indesejável, além de relacionar os efeitos com as causas possíveis.	Demorada.

Quadro 4.1: Resultado, vantagens e desvantagens das técnicas de análise de risco

Fonte: Adaptado de Webster (2001); Brown (1998).

Porto e Freitas (1997), em sua pesquisa intitulada “Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador”, ao estudarem vários autores consagrados na área, puderam chegar a uma conclusão para os seguintes métodos de análises de risco, resumidos na Quadro 4.2:

Classificação do método	Tipo do método	Capítulo da dissertação
Métodos gerais	Análise preliminar de riscos ou análise preliminar de perigo	4.3.1
	Análise “What if?”	4.3.2
Métodos mais detalhados	Análise de modos de falhas e efeitos	4.3.3
	HAZOP (Hazard and OperabilityStudies)	4.3.4
Métodos de árvores	Análise de árvore de falhas	4.3.5
	Análise de árvore de eventos	4.3.6
	Análise de causa e efeito	4.3.7

Quadro 4.2 Classificação e tipo de método de análise de risco

Adaptado pelo autor da Fonte: Porto e Freitas (1997)

Análise preliminar de riscos ou análise preliminar de perigo

É um método mais simplificado, sendo utilizado principalmente para identificar fontes de riscos, conseqüências e medidas corretivas simples, sem aprofundamento técnico, resultando em tabelas de fácil leitura (PORTO e FREITAS, 1997; BROWN, 1998).

Segundo Carneiro (1984), Raposo (2005), Cicco e Fantazzini (2003), as APR’s são geralmente utilizadas na avaliação de perigos nas fases iniciais de um processo e/ou atividades, além de serem úteis para selecionar e estabelecer as decisões sobre os riscos existentes.

A APR pode ser utilizada como uma revisão superficial dos problemas gerais de segurança; também se observa que, no estágio em que a mesma é desenvolvida, podem existir ainda poucos detalhes finais de projeto, encontrando-se, ainda nessa fase, uma maior carência de informação quanto aos procedimentos, que em geral são definidos mais tarde. Para análises detalhadas ou específicas, as quais são necessárias posteriormente, deverão ser usados os outros métodos de análise previstos (TAVARES, 1996; SOUZA, 2006; CICCO e FANTAZZINI, 2003).

Brown (1998) e Carneiro (1984) comentam que a APR possui um modelo padrão tabular: para cada perigo identificado, são verificados as suas possíveis causas, os efeitos potenciais, as medidas de controle básicas para cada caso a nível preventivo e/ou corretivo. Além de serem avaliadas as freqüências de ocorrência dos perigos identificados pela APP, também será necessária a investigação do grau de severidade e do nível das

conseqüências, considerando-se os potenciais danos resultantes às pessoas, aos materiais (equipamentos e edificações) e à comunidade. Além do mais, são previstas as medidas preventivas que poderão ser aplicadas para evitar eventos indesejáveis.

Esse método divide a categoria de risco em 3 (três) classes, segundo Carneiro (1984), mas, para Tavares (1996) e Souza (2006), essa categoria de risco deve ser ampliada para 4 (quatro) classes, conforme Quadro 4.3:

GRAU DE RISCO	CLASSE	DESCRIÇÃO DA CLASSE
I	DESPREZÍVEL OU INEXISTENTE	Nesta classe observa-se que a falha não auxiliará na degradação maior do sistema, além de não produzir algum tipo de dano, funcional, ou por lesões, nem contribuir com um risco ao sistema. Ou seja, não existe praticamente nenhum contato ou exposição e nem risco à saúde ou à integridade física.
II	LEVE OU MARGINAL	Nesta classe a falha de algum modo irá auxiliar na degradação do sistema, causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em algum tipo de risco inaceitável, necessitando, assim, de ações corretivas imediatas, de um contato raro ou exposição leve, podendo ser de baixo risco para a saúde ou a integridade física.
III	SÉRIO OU CRÍTICO OU MODERADO	Nesta classe a falha de alguma forma irá degradar o sistema, causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar num risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas, de um contato freqüente, com baixa concentração, ou um contatoraro a altas concentrações ou um risco para a saúde e a integridade física do trabalhador, cujos valores têm importância.
IV	GRAVE OU CATASTRÓFICO OU ELEVADO	A falha irá produzir severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou morte.

Quadro 4.3 - Categoria dos riscos

Fontes: Adaptado de Carneiro (1984), Tavares (1996), Souza (2006)

Tavares (1996) e Souza (2006) comentam que, para elaborar uma APR, é necessário no mínimo seguir os procedimentos básicos descritos no Quadro 4.4, a qual mostra o procedimento básico e a descrição de cada um para melhorar o entendimento.

ITEM	PROCEDIMENTO	DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO
A	Rever problemas conhecidos	Nesta etapa é necessário que sejam revistas as experiências passadas em situações de sistemas similares ou análogos ao analisado, como auxílio na determinação dos riscos que poderão estar presentes no novo sistema.
B	Revisar a missão	Esta etapa é necessária para se ter em mente os objetivos, as exigências dedesempenho, as principais funções e procedimentos, os ambientes onde se darão as operações, bem esclarecidos para que se desenvolva uma boa análise.
C	Determinar os riscos principais	Nesta etapa é importante observar quais serão os riscos principais do sistema, com sua potencialidade de causar direta e imediatamente eventos indesejáveis como lesões, perdas de função, danos a equipamentos e perda de material.
D	Determinar os riscos iniciais e contribuintes	Nesta etapa para cada risco principal já detectado, será elaborada uma sériede riscos para, em seguida, determinar quais são os riscos iniciais e contribuintes.
E	Revisar os meios de eliminação ou controle dos riscos	Nesta etapa será realizada uma revisão dos meios possíveis, para procurarquais são as melhores soluções compatíveis com as exigências predeterminadas pelo sistema.
F	Analisar os métodos de restrição de danos	Nesta etapa será necessário considerar todos os métodos possíveis maiseficientes para a restrição geral de danos, no caso de se perder o controle sobre os riscos.
G	Indicar quem levará a cabo as ações corretivas	Esta etapa se faz necessária, pois indicará, de maneira clara, quem serão osresponsáveis pelas ações corretivas, designando, assim, as atividades que cada unidade deverá desenvolver.

Quadro 4.4: Procedimentos para elaborar APR

Fonte: Tavares (1996) e Souza (2006)

Após os procedimentos, será mostrado um exemplo de uma planilha que, segundo Carneiro (1984) e Tavares (1996), pode ser utilizada para a APR, conforme mostra o Quadro 4.5, modelo de APR:

<table>
<tr><td rowspan="4">Logomarca</td><td rowspan="4" colspan="3">Análise preliminar de risco</td><td></td></tr>
<tr><td>Pág.</td></tr>
<tr><td>Data</td></tr>
<tr><td>Visto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Projeto:</td><td colspan="2">Subsistema</td></tr>
<tr><td>Tipos de risco</td><td>Causa dos riscos</td><td>Conseqüências possíveis dosriscos</td><td>Categoria dosriscos</td><td>Providências corretivas oupreventivas</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Quadro 4.5: Modelo de APR

Fonte: Carneiro (1984)

Cicco e Fantazzini (2003) sugerem algumas modificações ou simplificações na planilha proposta por Carneiro (1984), conforme Quadro 4.6, mantendo a mesma filosofia.

Análise preliminar de riscoIdentificação:				
Projetista:			Subsistema:	
Risco	Causa	Efeito	Categoria dos riscos	Medidas corretivas ou preventivas

Quadro 4.6 Modelo de APR

Fonte: Cicco e Fantazzini (2003)

Para Souza (2006), após a análise preliminar de riscos, será necessário realizar análises mais detalhadas ou específicas, logo que for possível, para que se tenha uma melhoria no controle dos riscos. Além disso, deve-se observar que, para os sistemas já bem conhecidos, nos quais se tem bastante experiência acumulada em riscos, a APR pouco adiciona. Para esses casos, a APR poderá ser utilizada como sendo "colocada em by-pass".

Pode-se verificar que esse tipo de análise é de fácil leitura e muito simplificado; por isso requer posteriormente uma análise mais detalhada, sendo mais adequado para uma identificação preliminar dos principais ou de todos os riscos.

ANÁLISE "WHAT IF?"

Este método é geralmente utilizado nas etapas iniciais de projeto, pois seu objetivo principal é a identificação do risco que passou despercebido em outras fases do estudo de segurança. Observa-se que é um método que especula como a equipe pretende buscar a resposta do que poderia acontecer caso determinadas falhas surjam (PORTO e FREITAS, 1997; BROWN, 1998).

Segundo CCPS-AICeD (1992) apud Raposo (2005), Brown (1998), esse método tem como base as respostas obtidas da pergunta "O que acontece se..."; permite, assim, uma boa troca de idéias entre os participantes das reuniões, favorecendo e estimulando a reflexão e a associação dessas idéias, tendo sua maior aplicação na indústria.

O método permite uma troca de idéias entre os integrantes do grupo, mas tem como objetivo identificar os riscos que não foram observados e relatados em outras fases do estudo, além de especular qual o procedimento adotado caso aconteça uma determinada falha ou evento indesejado.

ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS

Tavares (1996) e Souza (2006) comentam que este tipo de análise é uma técnica mais detalhada que permite ao usuário analisar como podem ocorrer as falhas dos componentes de um equipamento ou sistema, além de estimar as taxas de falha e determinar quais são os efeitos que poderão ocorrer por causa das falhas detectadas e também, como conseqüência, estabelecer quais as mudanças a serem realizadas para que se possa aumentar a probabilidade de que o sistema ou equipamento funcione de maneira satisfatória.

Raposo (2005), Brown (1998) e Souza (2006) comentam que esse método, apesar de ser em geral quantitativo, sistematizado e voltado ao aumento da confiabilidade através da identificação e relacionar os modos de falhas de equipamentos aos seus componentes e suas falhas sobre o sistema, não é uma técnica de muita eficiência para listas extensas de falhas de equipamentos que resultam em acidentes.

O método tem como base a análise das formas de ocorrência das falhas de componentes específicos de um equipamento ou subsistema do processo ao longo do sistema. Entende-se esse como sendo um arranjo ordenado de componentes inter-relacionados. A estimativa das probabilidades de falhas é realizada pela técnica de árvore de falhas (PORTO e FREITAS, 1997; BROWN, 1998).

Tavares (1996), Brown (1998) e Souza (2006) observam que os principais objetivos da técnica são:

- revisão dos modos de falhas de componentes para garantir os mínimos danos possíveis ao sistema;
- determinação dos efeitos sobre outros componentes do sistema por causa dessas falhas;
- determinação dos componentes cujas falhas teriam efeito crítico na operação do sistema (falhas de efeito crítico);
- determinação da probabilidade de falha com efeito crítico na operação do sistema;
- apresentação das possíveis medidas que auxiliaram a reduzir essas probabilidades, através da utilização de componentes mais confiáveis, redundâncias etc.

Brown (1998) comenta que esse método, por ser utilizado de forma qualitativa, desconsidera as conseqüências de falhas humanas no sistema em estudo. Essas falhas poderão ser estudadas em análise de erro humano e em ergonomia.

Souza (2006) acrescenta que, para que seja efetuada uma análise detalhada de um sistema ou subsistema, deve-se ter um modelo base, conforme apresentado a seguir:

- dividir o sistema em subsistemas, para que se possa facilitar efetivamente o controle;
- traçar os diagramas de blocos funcionais do sistema e de cada subsistema, com

a finalidade de se encontrar os seus inter-relacionamentos e os seus componentes;

- preparar uma listagem completa dos componentes de cada subsistema, registrando, ao mesmo tempo, a função específica de cada um deles;

- determinar, através da análise de projetos e diagramas, os modos de falha que poderiam ocorrer e afetar cada componente, sendo que serão considerados como modos de falha os quatro a seguir: i) operação prematura; ii) falha em operar num tempo prescrito; iii) falha em cessar de operar num tempo prescrito; iv) falha durante a operação;

- indicar quais são os efeitos de cada falha específica sobre outros componentes do subsistema e, além do mais também será indicado como cada falha específica pode afetar o desempenho total do subsistema em relação à missão do mesmo;

- estimar a gravidade de cada falha específica, de acordo com as categorias de risco já mencionadas no tópico anterior;

- indicar quais serão os métodos de detecção de cada falha específica e as possíveis ações de compensação e reparos que deverão ser adotadas, para eliminar ou controlar cada falha específica e seus efeitos.

No Quadro 4.7, a seguir, será mostrado, segundo Tavares (1996) e Souza (2006), um modelo de análise de modos de falha e efeitos que poderá auxiliar na própria análise de risco.

ANÁLISE DE MODOS DE FALHA E EFEITOS 1. Empresa: 2. Subsistema: 3. Responsável: 4. Local e data: 5. Folha N°						
Componentes	Modos de falha	Possíveis efeitos		Cat. de risco	Métodosde detecção	Ações de compensação e reparos
		Em outros componentes	No desempenho total do subsistema			

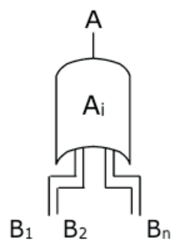
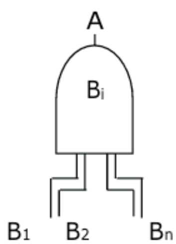
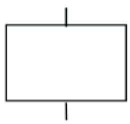
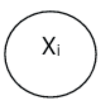
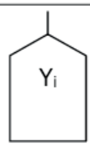
Quadro 4.7: Modelo da análise de modo de falha e efeito

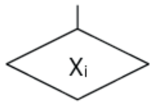
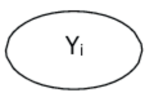
Fonte: Souza (2006)

Segundo Souza (2006), existem alguns itens que se deve observar para que não ocorram erros na execução do método, são eles: i) os componentes ou subsistemas podem ter apenas dois modos condicionais: ou operam com sucesso, ou falham. Essa proposição, assim como a que considera as falhas básicas eventos independentes, é necessária para a aplicação da álgebra booleana; ii) deve-se ter cuidado na descrição dos eventos, de

maneira a se ter a certeza de que se pode utilizá-los com uma probabilidade adequada; iii) com relação ao diagrama de árvore, deve-se ter o maior cuidado para não pular etapas inadvertidamente.

Cicco e Fantazzini (2003) e Souza (2006) comentam que, para aplicar esse método, é necessário compreender as simbologias representadas no Quadro 4.8:

SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
	Módulo ou comporta OR (OU). Relação lógica inclusiva OR. Output ou saída. "A" existe, se qualquer dos B_1, B_2 ... B_n ou qualquer combinação dos mesmos existir.
	Módulo ou comporta AND (E). Relação lógica AND. A output ou saída "A" existe apenas se todos os B_1, B_2 ... B_n existirem simultaneamente.
	Módulo ou comporta de inibição. Permite aplicar uma condição ou restrição à seqüência. A entrada ou input e a condição de restrição devem ser satisfeitas para que se gere uma saída ou output.
	Identificação de um evento particular. Quando contido numa seqüência, usualmente descreve a entrada ou a saída de um módulo AND ou OR. Aplicada a um módulo, indica uma condição limitante ou restrição que deve ser satisfeita.
	Um evento, usualmente um mau funcionamento, descrito em termos de conjunto ou componentes específicos. Falha primária de um ramo ou série.
	Um evento que normalmente se espera que ocorra; usualmente um evento que ocorre sempre, a menos que se provoque uma falha.

	Um evento não desenvolvido, por falta de informações ou de conseqüência suficiente. Também pode ser usado para indicar uma maior investigação a ser realizada, quando se puder dispor de informação adicional.
	Um símbolo de conexão à outra parte da árvore de falhas, dentro do mesmo ramo-mestre. Tem as mesmas funções, seqüências de eventos e valores numéricos.
	Idem, mas não tem valores numéricos.
	Indica ou estipula restrições. Com um módulo AND, a restrição deve ser satisfeita antes que o evento possa ocorrer. Com um módulo OR à estipulação, pode ser que o evento não ocorra na presença de ambos ou todos os inputs simultaneamente. Quando é usado com um módulo inibidor, a estipulação é uma condição variável.

Quadro 4.8 ANÁLISE DE MODOS DE FALHA E EFEITOS – AMFE: SIMBOLOGIA LÓGICA

Fonte: Cicco e Fantazzini (2003) e Souza (2006)

Pode-se verificar que esse método é detalhado e facilita ao usuário a compreensão de como podem ocorrer as falhas no sistema. Além de ser uma técnica tanto quantitativa quanto qualitativa, requer, como outras técnicas, cuidados para não se cometer erros. Entre os objetivos, pode-se destacar a determinação dos efeitos sobre outros componentes, cujas falhas teriam efeito crítico na operação do sistema, e a probabilidade de ocorrência desses eventos.

Será utilizado no trabalho o método de modo de falha e efeito, por ser uma técnica detalhada, de caráter qualitativo e/ou quantitativo, que permite ao usuário compreender como podem ocorrer as falhas no sistema ou equipamento, com a estimativa das taxas de falhas, e determinar os efeitos que poderão ocorrer devido a determinadas falhas já detectadas.

HAZOP (HAZARD AND OPERABILITY STUDIES)

Souza (2006) define este método como sendo uma

> das várias técnicas existentes para a identificação de riscos em instalações industriais. É um método útil para a revisão de instalações existentes e de unidades em fase de projeto. A designação HAZOP provém das expressões: HAZard and OPerability, Isto significa tratar-se de uma metodologia que procura o equilíbrio entre a segurança e a produção das instalações. Assim, um processo de análise HAZOP ao ser concluído deve compatibilizar, riscos individuais e sociais, e a indisponibilidade das unidades, de uma forma aceitável.

O método é o mais conhecido na análise de riscos na indústria química. Para a sua realização, utiliza-se uma equipe que busca, de forma criativa, a identificação dos fatores de riscos e possíveis problemas operacionais em subsistemas do processo. Supostamente, além de se ter um amplo diagnóstico dos riscos existentes, as instalações que passam pelo HAZOP aumentam seu nível de confiabilidade. Além disso, por ser um método flexível, pode ser utilizado também a outros ramos de atividades da indústria (PORTO e FREITAS, 1997; BROWN, 1998; SOUZA, 2006).

Brown (1998) comenta que o método tem como principal estudo as conseqüências da combinação de vários eventos com as variáveis do processo, resultando na análise do evento indesejado, além de recomendações de segurança.

Raposo (2005) acrescenta que esse método, o qual pode ser utilizado tanto na fase de projeto quanto na fase operacional, foi concebido para identificar e avaliar os perigos em plantas de processo, além de identificar problemas operacionais que, apesar de não apresentarem perigo, possam comprometer a confiabilidade desejada.

Souza (2006) propõe a elaboração de um modelo de relatório para HAZOP, que está expresso nos Quadros 4.9 e 4.10, que equivalem respectivamente ao registro de presença e à planilha do HAZOP.

REGISTRO DE PRESENÇA				
INSTALAÇÃO:				
Data:				
Participante				

Quadro 4.9: Registro de presença

Fonte: Souza (2006)

PLANILHA HAZOP						
DATA: EQUIPAMENTO:						
LINHA: DESENHO:						
Palavra chave desvio	Causasdas falhas	Conseqüências deprocesso	Conseqüências de segurança	Detecção	Proteção	Recomendação

Quadro 4.10: Modelo de planilha HAZOP

Fonte: Souza (2006)

O método tem por objetivo avaliar as conseqüências da combinação de vários eventos com as variáveis do processo, resultando na análise do evento indesejado e em sua maior aplicação na indústria química. Além disso, pode ser aplicado tanto na fase do projeto quanto na fase de operação. É concebido principalmente para avaliar e identificar perigos nas plantas e problemas operacionais.

ANÁLISE DE ÁRVORE DE FALHAS:

Tavares (1996) e Souza (2006) comentam que esta técnica foi desenvolvida pelos Laboratórios Bell Telephone em 1962, além de ser um método excelente para realizar estudos sobre os fatores que poderiam causar um evento indesejável (falha, risco principal ou catástrofe), principalmente naquelas situações de elevada complexidade.

Para Cardella (1999), esse método tem como objetivo identificar o perigo e analisar o risco, partindo de um evento “topo” em estudo para analisar e estabelecer combinações de falhas e condições que causariam ou poderiam causar a ocorrência desse evento. Essa técnica é dedutiva e pode ser quantitativa ou qualitativa.

Souza (2006) comenta que, devido ao desenvolvimento e à sofisticação da técnica ao longo do tempo, é necessário considerar que a análise de árvores de falhas é subdividida em três diferentes níveis de complexidade:

- desenvolver e analisar a árvore, sem efetuar qualquer cálculo;
- desenvolver e efetuar cálculos na árvore, sendo a execução desses cálculos através de calculadoras portáteis;
- desenvolver a árvore e utilizar um computador para efetuar os cálculos.

É um método que utiliza a dedução, visando a determinar qual é a probabilidade de determinados eventos finais; além disso, busca a construção de malha das falhas anteriores que culminaram no evento final. Atribuindo-se uma taxa de falha a esses eventos que compõem a árvore, chega-se então ao valor da probabilidade final, através do lógico tipo e/ou do uso da álgebra booleana (TAVARES,1996; PORTO e FREITAS, 1997; RAPOSO, 2005).

Para o desenvolvimento do método, podem-se utilizar os seguintes passos (TAVARES, 1996; SOUZA, 2006):

- relacionar o evento indesejável, ou falha;
- revisar todos os fatores intervenientes, como: ambiente, dados de projeto, exigências do sistema etc., além de determinar condições, eventos particulares ou falhas que poderiam contribuir para a ocorrência do evento indesejado;
- preparar a "árvore", através da diagramação dos eventos contribuintes e falhas, de modo sistemático, que irá mostrar o inter-relacionamento entre os mesmos e em relação ao evento "topo" (em estudo).
- utilizar a álgebra booleana para desenvolver as expressões matemáticas adequadas, representando as "entradas" das árvores de falhas. Cada comporta lógica tem implícita uma operação matemática, e tais operações podem ser traduzidas, em última análise, por ações de adição ou multiplicação. Essa expressão pode ser simplificada ao máximo possível, através dos postulados da álgebra booleana;
- determinar qual é a probabilidade de falha de cada componente, ou a probabilidade de ocorrência de cada condição ou evento presente na equação simplificada;
- as probabilidades são aplicadas à expressão simplificada, calculando-se a probabilidade de ocorrência do evento indesejável investigado.

Tavares (1996) resume o método em uma estrutura básica para que se tenha idéia da técnica como um todo, como se pode ver na Figura 4.2.

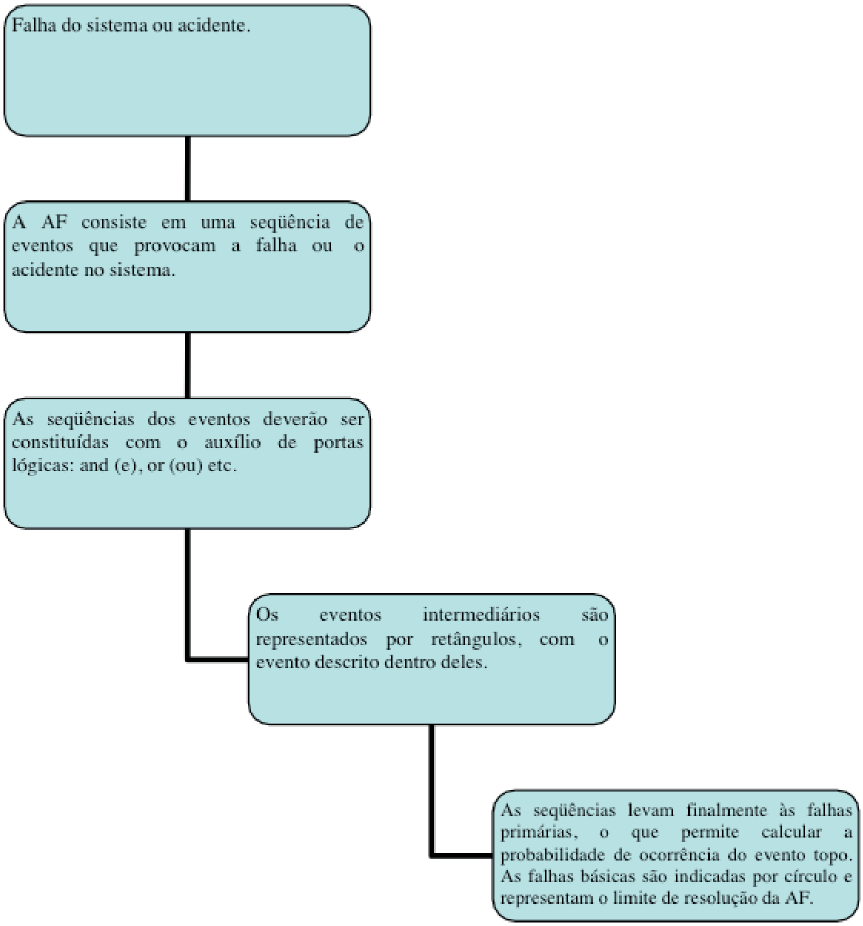


Figura 4.2: Resumo da estrutura básica de AF

Fonte: Tavares (1996)

É um método mais aplicado para aquelas situações de elevada complexidade e para realizar estudo sobre os fatores que poderiam causar um evento indesejável. Tem como objetivo identificar o perigo e analisar o risco a partir de um evento topo. Essa técnica é tanto quantitativa quanto qualitativa.

ANÁLISE DE ÁRVORE DE EVENTOS

Este método é similar ao anterior, porém indutivo, pois parte das falhas iniciais para alcançar os possíveis eventos indesejáveis nos estágios mais avançados do processo (PORTO e FREITAS, 1997).

Segundo Raposo (2005), o método utiliza a lógica indutiva para identificar, através de gráficos, possíveis conseqüências dos acidentes, a partir de um evento principal.

Essa técnica é semelhante ao método de análise de árvore de falhas, diferenciando-

se por utilizar lógica indutiva para identificar possíveis conseqüências dos acidentes a partir de um evento principal, além de ter falhas iniciais para identificar os possíveis eventos indesejáveis.

Análise de causa e efeito

Souza (2006) comenta que esta técnica é utilizada caso haja a necessidade de se identificar, explorar e ressaltar todas as causas possíveis de um evento indesejável, além de relacionar os efeitos com as causas possíveis. Sua grande aplicação está na investigação da causa de um problema.

Souza (2006), Almeida et al. (2006) observam que esse método é uma das sete novas ferramentas da qualidade, sendo bastante empregado pela Engenharia da Qualidade. É muito comum em empresas, pois, além de permitir, mapeia todas as séries de acontecimentos possíveis para que determinada falha ocorra. Também se observa a simplicidade de sua utilização.

Schenini e Benedet (2004) comentam que esse método, ao analisar as atividades necessárias à implantação das redes, além do conhecimento da técnica, permite conhecer também os materiais, procedimentos ou processos, os resíduos e sua destinação.

Souza (2006) revela que esse método é conhecido também pelos nomes de diagrama de Ishikawa ou diagrama Espinha de Peixe. Ainda acrescenta que para cada

> evento existem certamente inúmeras causas. As causas são agrupadas por categorias principais que são conhecidas como 04 M's, 05 M's, 06 M's e até 07 M's: Método, Mão-de-obra, Material, Máquina, Meio Ambiente, Manutenção e Gerência (Manegemente em inglês). Normalmente se consideram para efeito desta ferramenta os 04 ou 05 primeiros M's.

Para Souza (2006) a construção do diagrama deve seguir a seguinte ordem: i) colocar o problema à direita; ii) organizar as categorias de causas principais à esquerda (04 Ms ou 05 Ms); iii) utilizar os resultados das investigações já realizados anteriormente no preenchimento das causas secundárias; iv) verificar se as causas listadas realmente acarretam o efeito descrito.

A seguir, será exemplificada a construção do diagrama, utilizando-se um modelo dado por Souza (2006) da baixa produção de placas de circuitos impressos (Figura 4.3).

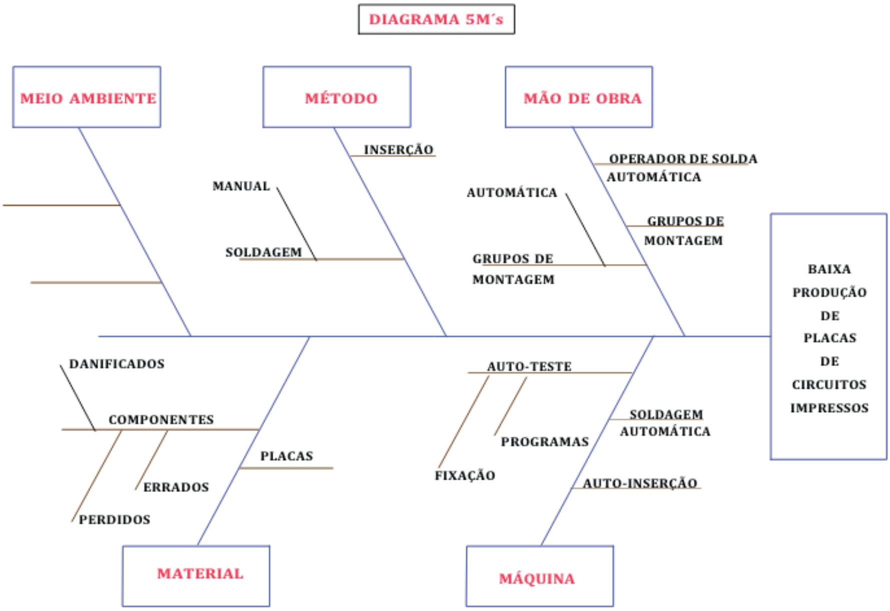


Figura 4.3: Modelo de análise de causa e efeito - exemplo de baixa produção de placas de circuitos impressos

Fonte: Souza (2006)

Observa-se que esse método só se justifica caso haja a necessidade de se identificar, explorar e ressaltar todas as causas possíveis de um evento indesejado, tendo maior aplicação na investigação das causas de um problema. É uma das ferramentas mais aplicadas na engenharia de qualidade.

De acordo com o apresentado neste capítulo, pode-se verificar a existência de vários métodos de análise de risco e definições sobre o tema. A partir dessa diversidade, é interessante definir análise de risco como sendo a utilização de um ou mais métodos para se detectar os riscos potenciais de se gerar um evento indesejável e possíveis ações para minimizar ou reduzir o potencial de ocorrência de acidentes.

ESTUDO DE CAMPO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo, serão analisados os dados coletados no levantamento, com comentários relevantes.

Com relação aos dados de acidente, seja fatal ou não, observa-se que há diferença entre o quantitativo de eventos do MTE e o do INSS. O primeiro só contabiliza como acidente aquele de que o órgão toma conhecimento, quando faz a respectiva análise do evento e inclui no SFIT (Sistema Federal de Inspeção do Trabalho). O INSS contabiliza como acidentes aqueles em que foram emitidas as respectivas CATs.

Os dados aqui analisados são os fornecidos pelo MTE. Verifica-se não haver uma concordância entres os dados do próprio órgão, o que se deve, segundo informações do chefe do setor de segurança e saúde da DRT/PE, ao fato de as análises serem feitas anteriormente de forma manual e enviadas à sede em Brasília. Somente a partir de outubro de 2001 foi implantado o SFIT com a obrigatoriedade de inclusão dos respectivos acidentes do trabalho, ficando, portanto, o período anterior sem registro no sistema. Além disso, em alguns casos, o auditor fiscal responsável pela análise não “alimenta” o banco de dados (SFIT) no prazo limite. Portanto os dados a serem analisados correspondem àqueles constantes no SFIT, no período de 2002 a 2006.

ANÁLISE DE DADOS

Análise temporal

No estado de Pernambuco, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2006, foram analisados, em todos os setores produtivos, 409 acidentes, dos quais 285 foram acidentes não fatais e 124 acidentes fatais, conforme Tabela 5.1. Além disso, observou-se que, no ano de 2006, ocorreu o maior índice de acidentes, totalizando 147, dos quais 121 foram acidentes não fatais. Ainda conforme Tabela 5.1, pode-se verificar que, em 2003 e 2004, ocorreu o maior índice de eventos fatais, sendo cada ano responsável por 32 desses eventos no total (SFIT- MTE, 2007).

ANO	TOTAL DE ACIDENTES GERAL	TOTAL DE ACIDENTESNÃO FATAIS GERAL	TOTAL GERAL DE ACIDENTES FATAIS
2002	24	11	13
2003	126	94	32
2004	74	42	32
2005	38	17	21
2006	147	121	26
TOTAL	409	285	124
TOTAL (%)	100	69,68	30,32

Tabela 5.1 Acidentes em todas as atividades da economia do estado de Pernambuco

Fonte: SFIT- MTE (2007)

Verificou-se na Tabela 5.2 que a indústria da construção civil (ICC) foi responsável,

no mesmo período, por 17,36% do total de acidentes, sendo 47,89% de acidentes não fatais e 52,11% de acidentes fatais. Observa-se na Tabela 5.2 que, na indústria da construção civil de Pernambuco, nos anos de 2003 e 2004, houve o maior número de acidentes fatais, 9 e 14, respectivamente.

ANO	TOTAL GERAL DE ACIDENTES	TOTAL GERAL DE ACIDENTES NÃO FATAIS	TOTAL GERAL DE ACIDENTES FATAIS
2002	6	1	5
2003	23	14	9
2004	20	6	14
2005	11	5	6
2006	11	8	3
TOTAL	71	34	37
TOTAL (%)	100,00	47,89	52,11

Tabela 5.2 Acidentes na indústria da construção civil do estado de Pernambuco

Fonte: SFIT- MTE (2007)

Com os dados de acidentes fatais da Tabela 5.2, pode-se montar a Figura 5.1, que mostra o total desses eventos em percentagem. Assim, verificou-se que o ano de 2004 foi o que apresentou a maior incidência de acidentes fatais, com um total de 37,84%, seguido dos anos de 2003 e 2005, com respectivamente 24,32% e 16,22%.

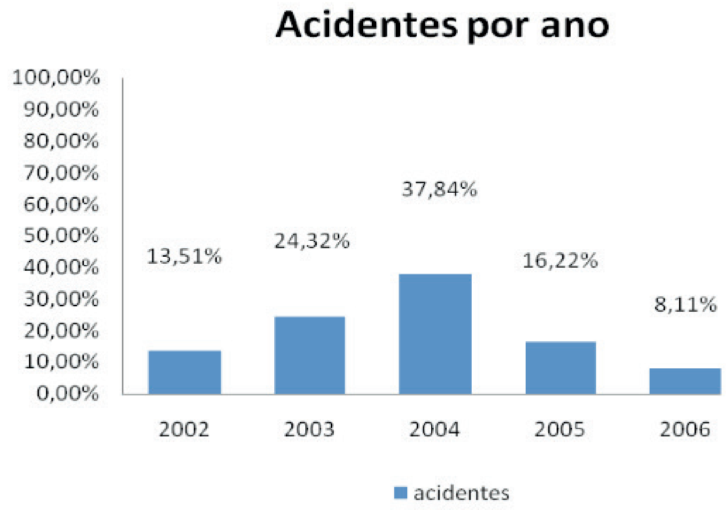


Figura 5.1 Total de acidentes na indústria da construção civil por ano, em percentagem

Verificou-se que há existência de diferença entre os dados do MTE e os do INSS; isso se deve à forma de se contabilizar os acidentes, sejam fatais ou não. O primeiro órgão só contabiliza como acidente aquele de que toma conhecimento; já o segundo contabiliza como esse evento aquele em que foi emitida a respectiva CAT. Essa diferença pode-se observar na Tabela 5.3, tomando-se como base 2003 a 2005. Verifica-se que nesse período

os dados do MTE, SFIT correspondem a, respectivamente, 3,63%, 3,75% e 2,20% dos dados do INSS.

Ano	Acidentes na indústria da construção civil no estado de Pernambuco	
	MTE (SFIT)	INSS
2003	23	634
2004	20	534
2005	11	501

Tabela 5.3 Total de acidentados na indústria da construção civil de Pernambuco entre MTE x INSS

Fonte: O autor

Além da diferença entre os dados dos órgãos, existe uma diferença entre os dados do SFIT e os do arquivo, que está representada na Tabela 5.4. Tal diferença entre os dados se deve a vários fatores, como: i) interpretação na realização das análises dos acidentes; ii) a não-inclusão dos dados no sistema por ultrapassagem do prazo limite; iii) dados inclusos no sistema, com análise incompleta.

ANO	Total de acidentes fatais em Pernambuco
2001	2
2002	8
2003	4
2004	12
2005	5
2006	3
Total	34

Tabela 5.4 Total de acidentados por ano na indústria da construção civil de Pernambuco

Fonte: Arquivo do MTE (2007)

Os dados a serem analisados são os do SFIT, em função da diferença entre os dados do órgão e o fato de as análises feitas anteriormente à utilização do programa SFIT serem enviadas a Brasília.

No período analisado, entre os anos de 2002 a 2006, não se pode afirmar que houve uma melhoria na segurança, pois os valores dos acidentes estão próximos. Deve-se chamar a atenção para o ano de 2004, quando ocorreram 14 eventos, o maior número de acidentes, conforme Tabela 5.2: a queda de um elevador de obra devido a problemas no tambor, causando o óbito de três funcionários, e o desmoronamento do edifício Areia Branca, com o soterramento de dois funcionários de uma empresa de construção contratada para realizar serviços.

Para melhorar a análise, faz-se necessária uma distribuição dos acidentes fatais por mês e ano, conforme Tabela 5.5, levando-se em consideração os acidentes fatais da Tabela 5.2. Com relação à Tabela 5.5, pode-se verificar que o mês com maior incidência de acidentes foi o de agosto, 24,32%, segundo o SFIT (2007), seguido de março e julho, com respectivamente 18,92% e 13,51%. Além disso, pode-se verificar um leve aumento no

número de acidentes fatais no segundo semestre, responsável por 55,30% dos acidentes, comparado com os primeiros meses do ano, responsáveis por 44,70%.

MÊS	ANO					Total	Total (%)
	2002	2003	2004	2005	2006		
Janeiro		3				3	8,11%
Fevereiro		2			1	3	8,11%
Março	1	1	3	2		7	18,92%
Abril						0	0,00%
Maio	1					1	2,70%
Junho			1	2		3	8,11%
Julho			5			5	13,51%
Agosto	3	1	2	2	1	9	24,32%
Setembro		1	1			2	5,41%
Outubro		1	1		1	3	8,11%
Novembro						0	0,00%
Dezembro			1			1	2,70%
Total	5	9	14	6	3	37	100,0%

Tabela 5.5 Distribuição dos acidentes fatais do trabalho de acordo com mês e ano de ocorrência

Fonte: SFIT- MTE (2007)

ANÁLISE CAUSAL

Os dados a serem analisados estão no intervalo de período de 2002 a 2006. Com relação ao tempo de função na empresa, é notória uma concentração de acidentes fatais quando os funcionários não têm muito tempo de função na empresa: até 8 (oito) meses. Esses dados podem ser observados na Figura 5.2. Vale salientar que houve o maior número de acidentes com aqueles que tinham 1 mês na empresa, totalizando 10 acidentes fatais. Isso pode ser justificado, pois o(s) operário(s) ainda estavam se adaptando à empresa. É importante, sempre que se puder, observar como está o desempenho dos trabalhadores novos na empresa, principalmente daqueles que estão no primeiro mês na função, a fim de evitar ou minimizar o número de acidentes.

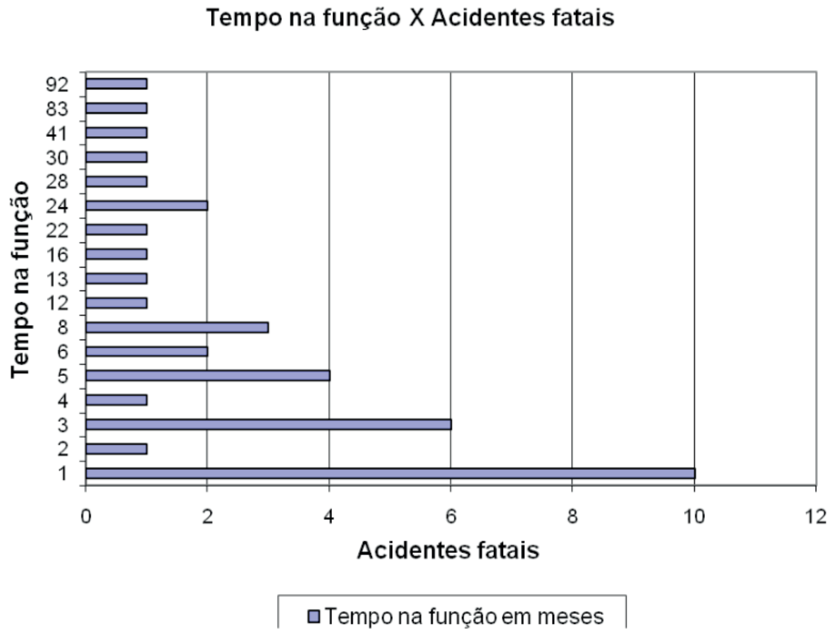


Figura 5.2 Tempo na função na empresa

Fonte: SFIT (2007)

Um outro dado importante tem a ver com as horas após o início da jornada de trabalho. Com relação a esses dados, foi observado que boa parte dos acidentes ocorre no início e no final do turno da manhã: em até 1 hora de trabalho, ocorreram 5 acidentes e, com 4 horas de trabalho, foram 5 eventos; já no final da tarde, com 7 e 8 horas de trabalho, foram 4 acidentes fatais, conforme Figura 5.3, que mostra o número acidentes por total de horas trabalhadas. Ainda de acordo com a mesma figura, observam-se 4 acidentes que chamam a atenção, pois representam 10,81% do total: são os que ocorreram com 12, 13, 15 e 17 horas trabalhadas. De acordo com o MTE, essas empresas foram multadas pela excessiva jornada de trabalho, pois contrariaram a CLT. Também, observa-se que na indústria da construção civil existe um acordo, por convenção coletiva de se trabalhar 1 (uma) hora a mais, de segunda a quinta, para compensar o dia de sábado. Assim, a jornada de trabalho no setor da construção civil é de 9 (nove) horas de segunda a quinta, e de 8 (oito) horas na sexta, podendo-se realizar 2 (duas) horas extras.

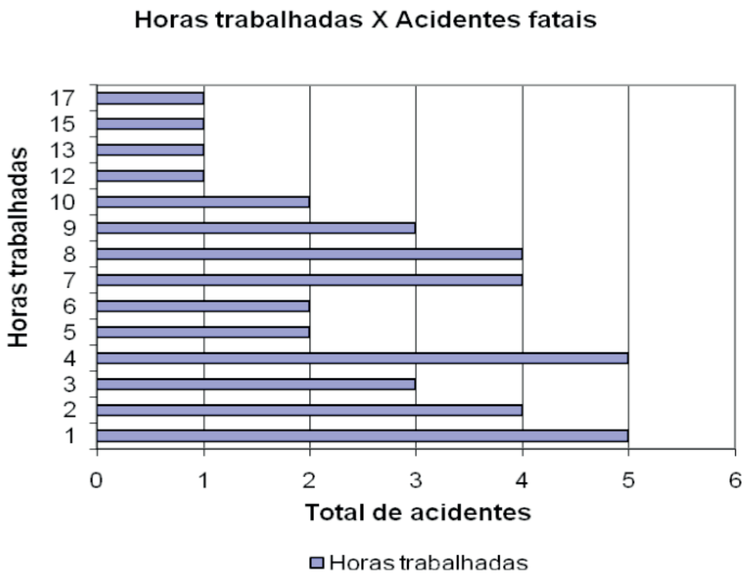


Figura 5.3 Horas trabalhadas até o acidente

Fonte: SFIT (2007)

Além das informações com relação a horas após o início da jornada de trabalho e tempo na função, é importante também observar a idade dos acidentados, conforme se verifica na Figura 5.4. Com relação a esses dados, pode-se observar que ocorreu a maior incidência dos acidentes com funcionários que tinham idades entre 41 a 50 anos, 32,40%, seguidos dos jovens de 20 a 30 anos, que representam 32,40%. Já aqueles operários com idade entre 31 e 40 anos foram responsáveis por 29,70% desses eventos e aqueles que tinham acima de 51 anos foram responsáveis por 5,40% dos acidentes fatais.

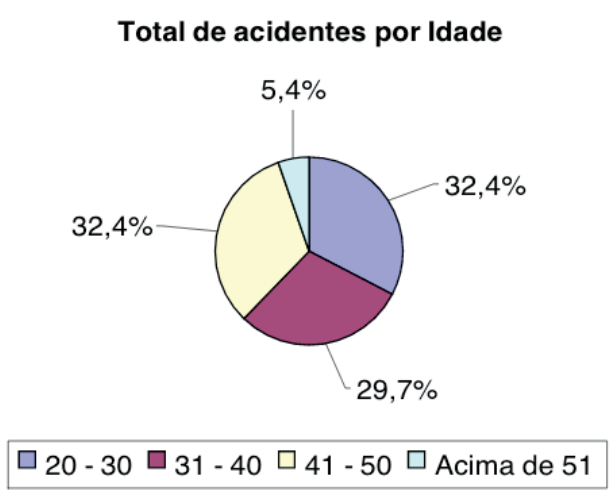


Figura 5.4: Total de acidentes em percentagem por idade

Fonte: SFIT (2007)

Já com os dados relacionados aos operários totalmente levantados, pode-se iniciar o levantamento dos dados relativos aos acidentes propriamente ditos, como: causas, fatores causais e funções mais atingidas por esse tipo de evento não desejável. Segundo dados do SFIT (2007), pode-se observar, no período de 2002 a 2006, que as principais causas de acidentes fatais foram: quedas de diferença de nível, com um total de 15 acidentes fatais; choque elétrico, com um total de 9 acidentes fatais; soterramento/desmoronamento, com 5 acidentes fatais; impacto de materiais, com 3; e por fim diversos, totalizando 5 acidentes, que englobam acidente de trajeto (atropelamento), 2 acidentados; queda de um poste sobre um operário; prensamento de um operário entre um caminhão e a parede; e, por último, assassinato de um funcionário, o qual foi contabilizado no SFIT, por estar o prazo de "alimentar" o sistema terminando. Esses dados estão na Tabela 5.6.

Causas	**Total**
Queda de diferença de nível	15
Choque elétrico	9
Desabamento/ esmagamento	5
Impacto de material	3
Diversos	5
Total	37

Tabela 5.6 Total de acidentes por causas

Fonte: SFIT (2007)

Além disso, é importante registrar qual função teve o maior índice de acidentados. Segundo dados do SFIT (2007), pode-se observar, durante os 5 (cinco) anos estudados, que a função com o maior índice de mortes foi a de servente, com 43,24%, seguida das de eletricista e pedreiro, com 16,22% cada uma, conforme Tabela 5.7.

Função	**Total**	**Total (%)**
Servente	16	43,24
Pedreiro	6	16,22
Eletricista	6	16,22
Carpinteiro	3	8,11
Operador de máquinas	2	5,41
Mecânico	1	2,70
Montador de máquinas	1	2,70
Almoxarife	1	2,70
Engenheiro	1	2,70

Tabela 5.7 Total de acidentes por função

Fonte: SFIT (2007)

Também é importante observar as partes do corpo mais atingidas nos acidentes fatais durante o período de estudo (Tabela 5.8): a cabeça, o tórax e o corpo todo tiveram a maior incidência dos eventos, com respectivamente 13, 12 e 11. Vale salientar que, em um único acidente, pode-se ter uma ou mais partes do corpo atingidas.

Parte do corpo atingido	Total	Total (%)
Cabeça	13	23,2%
Tórax	12	21,4%
Todo o corpo	11	19,6%
Membros superiores	7	12,5%
Membros inferiores	5	8,9%
Pescoço	3	5,4%
Abdômen	3	5,4%
Mão	1	1,8%
Pé	1	1,8%
Total	56	100,0%

Tabela 5.8 Parte do corpo atingida no acidente

Fonte: SFIT (2007)

Com os dados das Tabelas 5.6, 5.7 e 5.8, pode-se elaborar uma outra tabela, juntando- se as informações de função, causas e parte do corpo atingida (Tabela 5.9). Pode-se observar as funções que sofreram o maior índice de acidentes por causa: i) queda: as de servente e pedreiro, com intensidade de 5 cada uma; ii) choque elétrico: a de eletricista, com um total de 6 acidentes; iii) esmagamento/ soterramento, impacto de materiais e diversos: para todas as três causas, a função de servente, com um total de 3 acidentes fatais para cada uma.

Além disso, pode-se verificar que, para queda, a parte do corpo mais atingida foi a cabeça, com um total de 9, seguida de todo o corpo, com total de 5. Para choque elétrico, foi observado que todo o corpo foi o que teve a maior intensidade, total de 4, conforme Tabela 5.9.

Causa	Função	Total por função	Total por causa	Partes do corpo atingidas	Total
Queda	Operador de máquinas	1	15	Cabeça	9
	Servente	5		Tórax	3
	Pedreiro	5		Pé	1
	Mecânico	1		Membro inferior	3
	Carpinteiro	1		Todo o corpo	5
	Montador de máquinas	1		Pescoço	1
	Engenheiro civil	1			
Choque elétrico	Pedreiro	1	9	Tórax	3
	Servente	2		Membro superior	3
	Eletricista	6		Membro inferior	2
				Todo o corpo	4
Desabamento/ Esmagamento	Servente	3	5	Todo o corpo	1
	Operador de máquinas	1		Cabeça	1
				Tórax	3
	Carpinteiro	1		Abdome	2
				Membro superior	1

Impacto de materiais	Servente	3	3	Cabeça	1
				Membro superior	2
				Tórax	1
				Mão	1
Diversos	Carpinteiro	1	5	Tórax	1
				Abdome	1
	Servente	3		Cabeça	3
				Pescoço	2
	Almoxarife	1		Membro superior	1
				Todo o corpo	1

Tabela 5.9 Acidentes por causa, parte do corpo atingida e função

Fonte: SFIT (2007)

Vale salientar que em 2002 houve um acidente fatal com o engenheiro: ao fiscalizar serviço de fachada sem utilizar cinto de segurança, utilizou um andaime suspenso que estava destravado para movimentos horizontais, caindo do 33º pavimento (SFIT, 2007).

Além disso, pode-se verificar que 1 (um) servente foi assassinado quando estava trabalhando de vigia no período depois do Natal. Esse evento foi contabilizado no setor da construção civil pelo SFIT (2007) e está na Tabela 5.7, em “diversos”. Isso por causa do curto prazo que o auditor tinha para a entrega do relatório para “alimentar” o SFIT.

Ao observar a Tabela 5.2, referente ao número de acidentes, total de 37 eventos indesejáveis, a Tabela 5.6, referente à quantidade de acidentes por causa, e a Tabela 5.10, referente aos fatores causais, total de 193 fatores, durante o mesmo período, confirma-se a idéia de Barkokébas Junior et al. (2004) de que acidente do trabalho pode ser considerado um produto da combinação de uma série de fatores. Além disso, é interessante montar uma outra tabela para mostrar as causas, as funções relativas a essas causas e os fatores causais, para melhor compreender a idéia do estudo de Barkokébas Junior et al. (2004).

Os fatores que levaram as causas dos acidentes fatais serão denominado fatores causais, conforme observar na Tabela 5.10, que verifica-se a ausência e/ou a insuficiência de supervisão, a falta de treinamento, as falhas na antecipação e na detecção dos riscos, o modo operacional inadequado à segurança, o procedimento de trabalho inexistente ou inoperante e a falta ou a inadequação de análise de risco da tarefa são os responsáveis pelo maior índice dos acidentes.

Discriminação	Total	Total (%)	Total Geral	Total Geralem (%)
• Ausência/insuficiência de supervisão	10	5,18%	10	5,18%
• Falta ou inadequação de análise de risco da tarefa	9	4,66%	36	18,65%
• Ausência/insuficiência de treinamento	9	4,66%		
• Falhas na antecipação/ detecção dos riscos/ perigos	9	4,66%		
• Modo operacional inadequado à segurança/ perigosa	9	4,66%		
• Procedimento de trabalho inexistente ou inoperante	8	4,15%	8	4,15%
• Falta de planejamento/ preparação do trabalho	7	3,63%	7	3,63%
• Ausência de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos	6	3,11%	18	9,33%
• Sistema/ Maquina/ Equipamentos mal construído/instalada	6	3,11%		
• Trabalho em altura sem proteção contra queda	6	3,11%		
• Material deteriorado e, ou defeituoso.	5	2,59%	15	7,77%
• Designação de trabalhador não qualificado/ treinado/ habilitado	5	2,59%		
• Tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança	5	2,59%		
• Falta de EPI	4	2,07%	16	8,29%
• Sistema/ dispositivo de proteção ausente/ inadequado por concepção	4	2,07%		
• Partes vivas expostas	4	2,07%		
• Outros fatores ligados à concepção / projetos não especificados	4	2,07%		
• Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho	3	1,55%	18	9,33%
• Falta de aterramento	3	1,55%		
• Uso impróprio/incorreto de equipamentos/ materiais/ Ferramentas	3	1,55%		
• Aumento de pressão por produtividade	3	1,55%		
• Tarefa mal concebida	3	1,55%		
• Falha no diagnóstico da situação de origens de panes ou defeituosos	3	1,55%		
• Outros fatores individuais não especificados	2	1,04%	38	19,69%
• Falhas na elaboração do projeto	2	1,04%		
• Não utilização por falta ou insuficiência de orientação	2	1,04%		
• Adiantamento de neutralização/ eliminação de risco conhecido	2	1,04%		
• Meio de acesso temporário inadequado à segurança	2	1,04%		
• Trabalho em altura com acesso improvisado	2	1,04%		
• Não concessão de repouso semanal	2	1,04%		
• Não prescrição de EPI necessário à atividade	2	1,04%		
• Exigüidade de intervalo entre jornadas	2	1,04%		
• Realização de horas extras	2	1,04%		
• Outros fatores ambientais não especificados	2	1,04%		
• Trabalho isolado em áreas de risco	2	1,04%		
• Rua/ estrada/ caminho inseguro/ perigoso/ inadequado	2	1,04%		
• Outras falhas de instalação elétrica	2	1,04%		
• Improvisação	2	1,04%		
• Circuito desprotegido	2	1,04%		
• Ausência de projetos	2	1,04%		
• Falhas na organização e, ou oferta de primeiros socorros.	2	1,04%		
• Desconhecimento do funcionamento/ estado de equipamento/ máquina	2	1,04%		

• Ausência/ Insuficiência de registro	1	0,52%		
• Circulação de informação deficiente entre contratante(s) e contratado	1	0,52%		
• Intervenção ignorada o estado do sistema	1	0,52%		
• Falha na seleção de pessoas	1	0,52%		
• Fadiga/ Diminuição do estado de vigilância	1	0,52%		
• Alteração nas características psico fisiológicas	1	0,52%		
• Estocagem de materiais inadequado/ inseguro/perigosa	1	0,52%		
• Manuseio/ transporte de carga excessiva	1	0,52%		
• Manuseio/ transporte de carga em condições ergonomicamente inadequada	1	0,52%		
• Falta/ Indisponibilidade de materiais/ acessórios para execução da atividade	1	0,52%		
• Sistema/máquina /equipamentos mal concebidos	1	0,52%		
• Interferência do ruído	1	0,52%		
• Dificuldade de circulação	1	0,52%		
• Outros fatores ligados à contratação de terceiros	1	0,52%	27	13,99%
• Falta/ insuficiência de sinalização	1	0,52%		
• Ausência ou inadequação de escoramento (construção, minas, etc.).	1	0,52%		
• Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho	1	0,52%		
• Falha na coordenação entre equipes	1	0,52%		
• Subcontratação de empresas sem a qualificação necessárias	1	0,52%		
• Outros fatores do material não especificado	1	0,52%		
• Uso de equipamentos/ máquina defeituoso	1	0,52%		
• Falha/ inadequação no sub sistema de segurança	1	0,52%		
• Outros fatores da organização e gerenciamento não especificado	1	0,52%		
• Não utilizado por outras razões	1	0,52%		
• Posto de trabalho ergonomicamente inadequado	1	0,52%		
• EPI que não fornece a proteção para uso incorreto	1	0,52%		
• Inexperientes para outras razões	1	0,52%		
Total	193	100,00%	193	100,00%

Tabela 5.10 Fatores causais dos acidentes

Fonte: SFIT (2007)

Para detalhar mais o estudo, será realizado o cruzamento das informações das Tabelas 5.6, 5.7 e 5.10. Para cada causa, será criada uma tabela: Tabela 5.11, Tabela 5.12, Tabela 5.13, Tabela 5.14, Tabela 5.15. Verifica-se que um acidente fatal por queda teve como fator causal uma fiação com partes vivas expostas. O operário estava em um andaime, sem proteção contra queda e sem EPI (cinto de segurança do tipo pára-quedista) e, ao executar sua atividade, tocou na parte viva exposta, levou um choque e caiu.

Além disso, pode-se verificar que o fator causal de trabalho em altura sem proteção contra queda foi o que teve o maior índice para a queda, com um total de 7, seguido de máquinas/ equipamentos mal construídos ou mal instalados e falta de EPI, respectivamente, com um total de 6 e 4, conforme Tabela 5.11.

Causa	Função	Total função	Total causa	Fatores causais	Total
QUEDA	Operador de máquinas	1	15	Trabalho habitual em altura sem proteção contra queda	7
				Sistema/ maquina/ equipamento mal construído/ mal instalado	6
				Falta de EPI	4
				Material deteriorado e ou defeituoso	3
				Ausência de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos	3
				Falha no diagnóstico da situação/ originais de panes ou defeitos	3
	Servente	5		Outros fatores ligados a concepção / projeto não especificado	3
				Ausência/ insuficiência de supervisão	3
				Falta ou inadequação da análise de risco da tarefa	3
				Tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança	2
				Sistema/ dispositivo de proteção ausente/ inadequação por concepção	2
	Pedreiro	5		Não utilização por falta ou insuficiência de orientação	2
				Modo operatório inadequado a segurança/ perigoso	2
				Meio de acesso temporário inadequado a segurança	2
				Trabalho habitual em altura com acesso improvisado	2
	Mecânico	1		Outros fatores do individuo não especificado	2
				Falha na seleção de pessoal	1
				Fadiga/ diminuição do estado de vigilância	1
				Alterações nas características psico-fisiologicas	1
				Partes vivas expostas *	1
	Carpinteiro	1		Falha na antecipação/ detecção de risco/ perigo	1
				Improvisação	1
				Ausência/ insuficiência de treinamento	1
				Trabalho isolado em área de risco	1
	Montador de máquinas	1		Exigüidade de intervalo entre jornadas	1
				Outros fatores do ambientes não especificados	1
				Aumento de pressão por produtividade	1
				Falta de planejamento/ de preparação do trabalho	1
				Intervenção ignorando o estado do sistema	1
	Engenheiro civil	1		Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho	1
				Designação de trabalhador não qualificado/ treinado/ habilitado	1
				Adiantamento de neutralização/ eliminação de risco conhecido	1
				Não utilizado por outras razões	1

Tabela 5.11 Quantidade de acidentes por causa (queda), função e fatores causais

Fonte: SFIT (2007)

Em relação a choque elétrico, pode-se verificar que os fatores causais com maior

incidência foram a falta ou a inadequação de uma análise de risco da tarefa, a ausência ou a insuficiência de treinamento, ambos com 5, conforme Tabela 5.12.

Causa	Função	Total função	Total causa	Fatores causais	Total
CHOQUE ELÉTRICO	Pedreiro	1	9	Falta ou inadequação de análise de risco da tarefa	5
				Ausência/ insuficiência de treinamento	5
				Falha na antecipação/ detecção do risco/ perigo	4
				Partes vivas expostas	3
				Ausência de manutenção preventiva de máquinas eequipamentos	3
				Ausência/ insuficiência de supervisão	3
				Designação de trabalhador não qualificado/ treinado/ habilitado	3
				Falta de aterramento	3
				Tarefa mal concebida	2
				rua/ estrada/ caminho inseguro/ perigoso/ inadequado	2
	Servente	2		Não prescrição de EPI necessário à atividade	2
				Outras falhas na instalação elétrica	2
				Material deteriorado e, ou defeituoso.	2
				Modo operacional inadequado	2
				Circuitos desprotegidos	2
				Procedimento de trabalho inexistentes ou inadequados	2
				Falhas na organização e, ou oferta de primeiros socorros.	2
				Desconhecimento do funcionamento/ estado de equipamento/ máquina	2
				Circulação de informações deficientes entre contratantese contratados	1
	Eletricista	6		Posto de trabalho ergonomicamente inadequado	1
				Não concessão de repouso semanal	1
				Uso impróprio/ incorreto de equipamentos/ materiais/ ferramentas	1
				Falta de EPI	1
				Tolerância da empresa ao descumprimento de normas desegurança	1
				Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho	1
				Falha na elaboração do projeto	1

Tabela 5.12 Quantidade de acidentes por causa (choque elétrico), função e fatores causais

Fonte: SFIT (2007)

Com relação ao desabamento/esmagamento, pode-se verificar que os fatores causais com maior incidência foram: falta de planejamento/preparação do trabalho, inexistência ou inadequação de permissão de trabalho, procedimento de trabalho inexistente,

ausência/insuficiência de supervisão, modo operatório inadequado à segurança e falha na antecipação/detecção do risco, todos com um total de 2, conforme Tabela 5.13.

Causa	Função	Total função	Total causa	Fatores causais	Total
DESABAMENTO/ ESMAGAMENTO	Carpinteiro	1	5	Falta de planejamento/ preparação do trabalho	2
				Inexistência ou inadequação de permissão de trabalho	2
				Procedimentos de trabalhos inexistentes ou inadequados	2
				Ausência/ insuficiência de supervisão	2
				Modo operatório inadequado a segurança/ perigoso	2
				Falha na antecipação/ detecção de risco/ perigo	2
				Falha na elaboração do projeto	1
	Servente	3		Uso impróprio/ incorreto de equipamentos/ materiais/ ferramentas	1
				Aumento da pressão por produtividade	1
				Realização de horas extras	1
				EPI que não fornece a proteção esperada por uso incorreto	1
				Inexperiente por outras razões	1
				Ausência ou inadequação de escoramento	1
				Falha na coordenação entre equipes	1
	Operador de máquinas	1		Subcontratação de empresa sem qualificação necessária	1
				Ausência/ insuficiência de treinamento	1
				Sistema/ dispositivo de proteção ausente/ inadequação por concepção	1
				Outros fatores do ambientes não especificados	1
				Outros fatores ligados a concepção/projeto não especificados	1

Tabela 5.13 Quantidade de acidentes por causa (desabamento/esmagamento), função e fatores causais

Fonte: SFIT (2007)

Em relação a impacto de materiais, pode-se observar que os fatores causais com maior incidência foram: modo operatório inadequado, ausência/ inadequação de treinamento, manuseio/ transporte de carga excessiva e em condições ergonomicamente inadequadas, todos totalizando 2, conforme Tabela 5.14 .

Causa	Função	Total função	Total causa	Fatores causais	Total
IMPACTO DE MATERIAIS	Servente	3	3	Modo operatório inadequado a segurança/ perigoso	2
				Falta de planejamento/ de preparação do trabalho	2
				Ausência/ insuficiência de treinamento	2
				Estocagem de material inadequada/ insegura/ perigosa.	2
				Manuseio/ transporte de carga excessiva	2
				Manuseio/ transporte de carga em condições ergonomicamente inadequada	2
				Tarefa mal concebida	2
				Falta/ indisponibilidade de materiais/ acessórios para execução da atividade	2
				Sistema/ máquina/ equipamento mal concebido	2
				Procedimentos de trabalhos inexistentes ou inadequados	2
				Outros fatores do material não especificado	1

Tabela 5.14 Quantidade de acidentes por causa (impacto de materiais), função e fatores causais

Fonte: SFIT (2007)

Por fim, com relação a causas diversas, pode-se verificar que o principal fator causal foi a falta de planejamento do trabalho, totalizando 3. Mas verifica-se a existência de outros fatores que também contribuíram como: procedimento de trabalho inadequado ou inexistente e ausência/ insuficiência de treinamento, totalizando 2 cada um, conforme Tabela 5.15.

Causa	Função	Total função	Total causa	Fatores causais	Total
DIVERSOS	Carpinteiro	1	5	Falta de planejamento/ de preparação do trabalho	3
				Procedimento de trabalho inadequado ou inexistente	2
				Ausência/ insuficiência de treinamento	2
				Tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança	2
				Ausência/ insuficiência de supervisão	1
				Modo operatório inadequado a segurança/ perigoso	1
				Designação de trabalhador não qualificado/ treinado/ habilitado	1
				Falta ou inadequação de análise de risco da tarefa	1
				Adiantamento de neutralização/ eliminação de risco conhecido	1
	Servente	3		Ausência/ insuficiência de registro de manutenções	1
				Interferência de ruído	1
				Dificuldade de circulação	1
				Falha na antecipação/ detecção de risco/ perigo	1
				Trabalho isolado em áreas de risco	1
				Sistema/ dispositivo de proteção ausente/ inadequado por concepção	1
				Falta/ insuficiência de sinalização	1
				Falha no subsistema de segurança	1
	Almoxarife	1		Outros fatores da organização e do gerenciamento não especificado	1
				Aumento da pressão por produtividade	1
				Realização de horas extras	1
				Não concessão de repouso semanal	1
				Outros fatores ligados a contratação de terceiros	1
				Exigüidade de intervalo entre jornadas	1

Tabela 5.15 Quantidade de acidentes por causa (diversos), função e fatores causais

Fonte: SFIT (2007)

Além do que foi verificado, pode-se observar que, no período estudado, de 2002 a 2006, dos 37 acidentes fatais, 91,89% desses eventos foram típicos, 5,41% foram de trajeto e 2,70% foram relacionados a homicídio, conforme Tabela 5.16. Ainda se verifica que 83,78% dos acidentes ocorreram durante a execução da obra e 16,22% dos eventos ocorreram no pós- obra. Também há a descrição dos acidentes fatais discriminados por tipo, ano, causa e se na execução ou no pós-obra.

TIPO DO ACIDENTE	ANO	DESCRIÇÃO	CAUSA	TOTAL POR ACIDENTES FATAIS	OBRA
TÍPICO	2002	O funcionário habitualmente entrava nos andaimes para averificação da tarefa e muitas vezes não fazia uso do cinto de segurança. O mesmo foi visto pela última vez no peitoril da janela do 33, com uma das mãos segurando em um cabo de sustentação de um andaime suspenso. O operário caiu no espaço entre a parede e o andaime, havia pisado no madeirite para evitar queda da massa. Um trabalhador desenrolava a mangueira de águapara realizar o teste e outro trabalhador se encontrava no andaime. A janela não era acesso habitual para o andaime.	Queda	1	Em execução
	2002	Durante a concretagem da laje, aproximadamente a 10 metros de altura do solo, a estrutura metálica de escoramento das formas cedeu parcialmente, provocando o desabamento do conjunto laje/forma/escoramento e a queda dos trabalhadores que estavam na plataforma detrabalho. Um dos trabalhadores teve o seu corpo esmagado pelos escombros, vindo a falecer.	Queda	1	Em execução
	2002	Três operários realizavamserviços de extensão de eletrificação, o qual consiste de escavação, colocação do poste e nivelamento dos cabos. Após acolocação de um dos postes, um dos funcionários estava tensionando os cabos elétricos com uma talha, o outro estavaem cima do poste e o terceiroencontrava-se no alto do poste anterior. Durante o tensiona- mento, o poste se rompeu e o funcionário que executava o serviço correu na direção doposte, com a intenção de segurá- lo e evitar a queda do seu companheiro, que estava no alto. Nesse momento, o poste foi de encontro ao operário, esmagandoa sua cabeça e provocando a sua morte, enquanto o outro funcionário sofreu fraturas com aqueda.	Queda do poste	1	Em execução
	2002	O funcionário, após o intervalo do almoço, recebeu ordens do estagiário de segurança para a colocação de painéis de proteção nas torres de elevadores de passageiro (misto) e de materiais. Ao tentar um melhor	Impacto de materiais	1	Em execução

		posicionamento para fixar o painel, o trabalhador colocou acabeça dentro da torre no momento em que a cabine do elevador de passageiro descia, ocorrendo, assim, a fatalidade. Verificou-se que o elevadorestava funcionando sem acancela em duas lajes. A presença das cancelas motivaria a paralisação do elevador. Ainda foi verificado que o painel de proteção instalado na torre estavacom altura inferior a 1,80m, dessa forma, não evitaria que pessoas expusessem parte de seu corpo no interior da mesma.			
	2002	O operário, querendo passar o cabo de tração na polia do contrapeso, encontrava-se na viga divisória entre duas caixas de elevadores, com o elevador parado acima dele, na altura do segundo pavimento, quando se desequilibrou, escorregou e caiu no fundo do poço de um dos elevadores. Não usava cinto de segurança.	Queda	1	Pós-obra
	2003	Um funcionário de uma das empresas terceirizadas,contratada para executar o serviço de extensão da rede da concessionária de energia emdiversos municípios, subiu no poste através de uma escada livrepara fazer a conexão com a rede existente, utilizou o pino de pé como base de apoio para executar a tarefa. Após terminara ligação, isolou os condutores e,quando se preparava para descer do poste, retirou as luvas para soltar o talabarte, nesse momento, encostou um de seus braços na rede. Após a eletrocussão, o operário ficou pendurado pelo talabarte.	Choque elétrico	1	Em execução
	2003	O funcionário realizava a montagem de uma estruturametálica, a uma altura de 10,30m, quando a tesoura que servia para fixar a estrutura metálica à estrutura do galpão tombou, juntamente com o operário, que estava preso a ela.	Queda	1	Em execução
	2003	O operário se encontrava na periferia da edificação, perto da janela, sobre um andaime que servia de apoio aos trilhos quesustentavam as balanças. No momento da retirada dos trilhos, de repente, um dos trilhosescorregou, provocando a queda do operário do último andar do pavimento.	Queda	1	Em execução

	2003	No momento do descarrego de placas de granito, que eram transportadas em cavaletes na carroceria do caminhão, ao retirar o sexto e ultimo lote, houve a queda das placas eatingiu 01 trabalhador com gravidade e 2 trabalhadores com menos gravidade.	Desabamento/ esmagamento	2	Em execução
	2003	O trabalhador, ao realizar o serviço de recuperação dacobertura da edificação com um único pavimento, caminhava sobre as telhas de cimento amianto, sem fazer o uso correto do cinto de segurança, a mesma não suportou o peso do operário, fazendo-o cair de uma altura de 3,5m.	Queda	1	Pós-obra
	2003	O operário trabalhava sobre um andaime tubulão às 3:00 da madrugada quando teve uma crise epiléptica seguida de queda do andaime, totalmente irregular. O funcionário não usava cinto de segurança.	Queda	1	Pós-obra
	2003	O trabalhador estava executando serviços em uma plataforma de trabalho que não possuía proteção, bateu a régua de alumínio na rede de alta tensão, recebendo uma descarga elétrica,e caiu.	Queda	1	Em execução
	2004	O trabalhador transportou amáquina de solda até o local onde iria utilizar, ligou-a na tomada e, quando pegou no carrinho de mão, recebeu uma descarga elétrica, caiu, foi socorrido, mas não resistiu.	Choque elétrico	1	Em execução
	2004	O operário estava trabalhando em uma sonda perfuratriz, para abertura de poços para drenagem do terreno. Quando passou próximo à sonda, seu braço esquerdo enganchou na máquina.O mesmo foi socorrido, maschegou ao hospital com traumatismo torácico-abdominale amputação do braço esquerdo.	Desabamento/ esmagamento	1	Em execução
	2004	Dois funcionários estavam executando o reforço da estrutura de um edifício quando o mesmo implodiu.	Desabamento/ esmagamento	2	Pós-obra
	2004	O funcionário executava a instalação de um painel elétrico, provavelmente energizado,quando sofreu choque elétrico e faleceu.	Choque elétrico	1	Em execução

	2004	O funcionário executava serviço em um andaime suspenso, que estava no 1º andar, quando foiatingido por uma parte de um pontalete que caiu do 15º andar do edifício em construção.	Impacto de materiais	1	Em execução
	2004	Ao subir no poste da rede de transmissão para trocar o ramal de ligação da unidade consumidora, sofreu descargaelétrica, tendo morte imediata. Ficou pendurado no poste pelocinto de segurança, mas não utilizava EPI adequado para trabalho com eletricidade.	Choque elétrico	1	Em execução
	2004	O operário estava sob uma lajede uma casa, com o intuito deretirar a fiação elétrica (jádesligada), durante o procedimento de demolição de uma laje vizinha ao cômodo em que ele se encontrava. Os funcionários responsáveis pelademolição estavam sobre o muro, realizando a separação da laje. Não havia visualização entre as duas equipes, nem coordenação dos serviços de demolição ou integração das equipes.Não existia planejamento préviodocumentado ou proibição deentrada na área de risco, também não existia escoramento das vigas. Durante o desmorona- mento, vigas de madeira e lajedesabaram sobre o trabalhador,esmagando o seu tronco. O mesmo foi retirado e levado numa maca até um posto de atendimento situado a 250 m e posteriormente levado de ambulância ao hospital, onde veio a falecer, devido ao traumatismo de tórax e de abdômen.	Desabamento/ esmagamento	1	Em execução
	2004	O trabalhador recebeu uma descarga elétrica de alta tensão: após desligar as fases “A” e a“C” instaladas no poste, iniciou aoperação de abertura da fase “B”, central, a qual rompeu na curva da peça “L” menor, ficando pendurada e tocando a cruzeta,provocado uma descarga elétrica na estrutura do poste. O operário foi socorrido, mas chegou sem vida ao hospital, poreletropressão.	Choque elétrico	1	Em execução
	2004	No transporte vertical de 6 trabalhadores, em um elevador instalado no poço de elevador definitivo, no 12º pavimento, o elevador despencou e a cabine atingiu o subsolo, pelo fato de o eixo do motor ter quebrado e ficado sem tração, com movimento livre, e desenrolando o cabo de tração, que atingiu o teto da cabine e afundou-o, fazendo com que atingisse os trabalhadores que ali estavam. O freio block-stop foi acionado pelo guincheiro, porém o cabo defreio de emergência estava lubrificado pela graxa usada para lubrificar as brozinas do elevador.	Queda	3	Em execução

	2005	O operário trabalhava em um andaime, a mais de dois metros de altura em relação ao solo, semqualquer tipo de proteção coletiva contra queda e sem utilizar o cinto de segurança tipo pára-quedista, quando caiu e veioa falecer.	Queda	1	Em execução
	2005	Um trabalhador, ao manusear a betoneira, recebeu uma descarga elétrica; seu irmão, que trabalhava no mesmo empreendimento, tentou socorrê-lo e também levou choque elétrico, ficando, assim, os dois agarrados na direção do equipamento. Ao desligarem a máquina, os dois caíram, estandoum já falecido e o outro foi levado ao hospital, morrendo no mesmo dia. A obra possuía instalações elétricas precárias, sem isolamento, e bastantes gambiarras.	Choque elétrico	2	Em execução
	2005	Ao término do expediente de trabalho, foi comunicado ao chefe da carpintaria que faltava acolocação da proteção do vão do elevador na segunda laje e o mesmo foi recolocá-la. Durante arealização do serviço, sem utilizar o cinto de segurança, ele apoiou os pés sobre uma tábuaque atravessava o vão, mas o apoio não suportou o peso e omesmo caiu dentro do poço de elevador.	Queda	1	Em execução
	2005	O funcionário, no horário de almoço, saindo do local de refeição ainda em acabamento, encostou seu braço no fio do interruptor que estava com partes vivas expostas. Foi informado que o trabalhador, no momento do acidente, se encontrava molhado e descalço.	Choque elétrico	1	Em execução
	2005	O trabalhador executava trabalhoem altura e caiu, ao se deslocar para outro local, com risco de queda, sem usar o cinto de segurança conectado ao cabo guia.	Queda	1	Em execução

	2006	O funcionário, ao realizar a montagem do andaime suspenso no vigésimo segundo pavimento, sem fazer o uso do cinto de segurança, desequilibrou-se, vindo a cair.	Queda	1	Pós-obra
	2006	Um funcionário realizava serviçona construção do viaduto à noite e, ao instalar a iluminação, realizou uma gambiarra; após o DR, levou uma descarga elétrica.	Choque elétrico	1	Em execução
	2006	O operário tomou emprestado o martelete elétrico para executarum serviço perto da parede. Ao engastar uma laje, houve a trepidação da mesma e a sua queda sobre dois funcionários, que estavam em um andaime apoiado, e um outro, que estava no térreo. O trabalhador não estava autorizado a realizar a tarefa utilizando o martelete e sim um cinzel e marreta. Foi observado que não havia cabo guia para amarração dos cintos de segurança, estando este fixadoà estrutura do andaime.	Desabamento/ esmagamento	1	Em execução
Homicídio	2004	Um servente foi encontradomorto, com um tiro, no banheiro do canteiro de obra, no dia 27/12/2004, pela manhã, por outro funcionário, após a sua chegada. O trabalhador morto estava na obra desde o dia 25/12/2004, onde deveria ter passado 12 horas diurnas; sairia às 18 horas e voltaria em 26/12/2004 para trabalhardurante o dia. À noite, seria substituído por outro funcionário,que foi ao canteiro de obras, mas o servente não abriu o portão; o funcionário, então, voltou para casa. No domingo á noite,retornou ao local de trabalho e, não sendo atendido pelo serventeque estava lá, pediu autorização ao engenheiro para pular o muro;não encontrando o outro trabalhador, se dirigiu à 2ª laje, onde passou a noite.	Homicídio	1	Em execução
Trajeto	2003	O funcionário, no dia do acidente, sábado, trabalhou até as20:00 horas; quando ia para casa,foi atropelado na avenida, antes de chegar ao canteiro central da rua. Verificou-se que não tinhasido feita a comunicação prévia da obra, que funcionavainclusive aos sábados e domingos, sem o conhecimento do sindicato. Além disso, era freqüente a realização de horas extras, às vezes até as 22:00.	Atropelamento	1	Em execução

	2004	O funcionário, ao terminar afixação das fitas de amarração das placas de concreto de acesso ao viaduto da triplicação da PE 15, deslocou-se para apanhar oseu material pessoal, quando foi atropelado por um caminhão caçamba que fazia descarrego de material para o aterro durante todo o expediente dava ré no canteiro de obra. Verificou-seque não existia o isolamento do trajeto do caminhão, nem sinalização e não havia também alarme sonoro de ré.	Atropelamento	1	Em execução

Tabela 5.16 Tipo e descrição dos acidentes

Fonte: SFIT (2007)

Segundo Bird (1959) e Heirinch (1969), os acidentes, sejam fatais ou não, são eventos que estão no topo da pirâmide e, para diminuí-los, é importante agir de forma eficaz nos incidentes, a fim de minimizar os efeitos no futuro. Esses incidentes podem ser um dos fatores causais de acidentes.

ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS

Segundo Tavares (1996) e Souza (2006), este método é uma técnica detalhada que permite ao usuário analisar como podem ocorrer as falhas dos componentes de um equipamento ou sistema, além de estimar as taxas de falha e determinar quais são os efeitos que poderão ocorrer pelas falhas detectadas e também, como conseqüência, estabelecer quais as mudanças a serem realizadas para que se possa aumentar a probabilidade de que o sistema ou o equipamento funcione de maneira satisfatória.

No caso estudado, foram levadas em consideração as falhas do sistema de segurança do trabalho dentro da indústria da construção civil, os acidentes fatais ocorridos nesse setor produtivo, no período de 2002 a 2006.

É importante observar que, para a realização desta análise, foi necessária a realização de um levantamento de dados como as causas do acidente, as funções que mais sofreram com o tipo de evento, os fatores causais, itens descritos nas Tabelas 5.6, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 e 5.15. A identificação desses itens é de fundamental importância para facilitar a elaboração da análise de modos de falhas e efeitos.

Inicialmente, foi elaborada a análise, entre os acidentes fatais, das causas de maior incidência. Vale salientar que, na causa “diversas”, apesar de haver 5 eventos indesejáveis, não será feita a análise, pois a soma totaliza 4 (quatro) causas, com no máximo 2 eventos indesejáveis: atropelamento, 2 acidentes de trajeto; queda de um poste, 1 acidente; prensamento por caminhão, 1 evento; e assassinato, 1 evento, contabilizado em homicídio.

Pode-se ainda verificar a análise de modos de falhas e efeitos dos principais acidentes fatais por: choque elétrico, queda de altura, esmagamento/soterramento e impacto de materiais, conforme, respectivamente, Figuras 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8. Essa análise pode auxiliar na identificação da falha ocorrida e do local onde devem ser tomadas as

providências de imediato.

É interessante observar que, para cada análise, existe um ponto em comum, no qual pode haver falhas no treinamento, pois cada causa requer profissionais específicos que conheçam os riscos do local onde vão atuar.

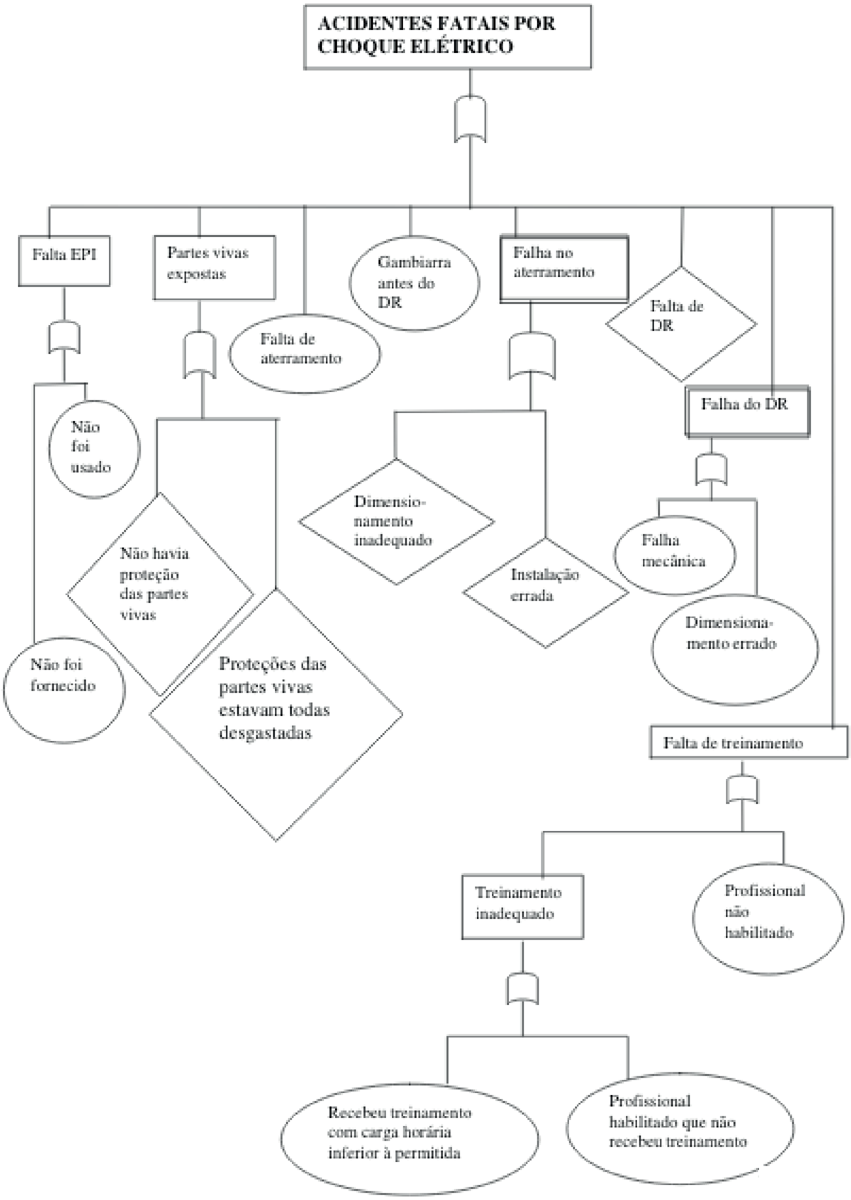


Figura 5.5: Análise de modo de falha e efeito para acidentes fatais por choque

Fonte: O Autor

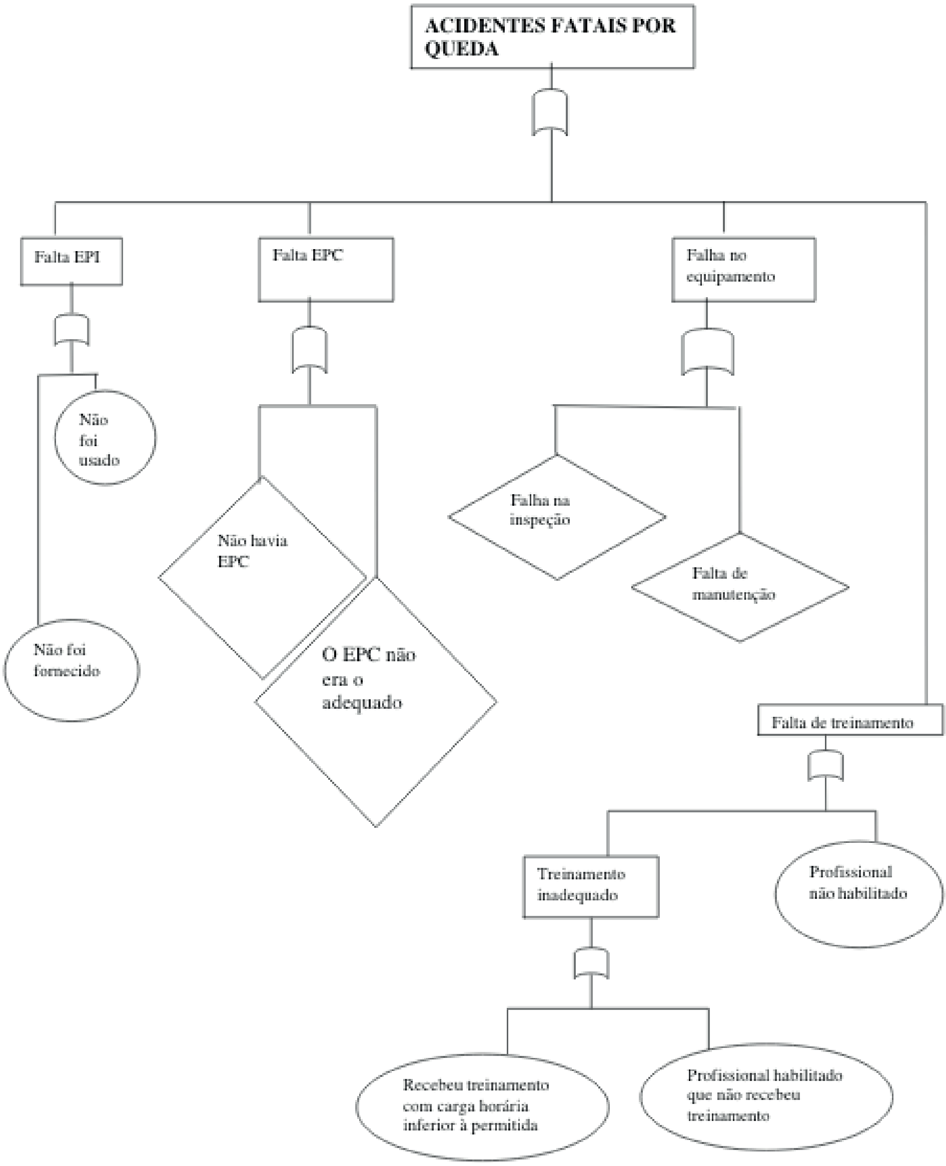


Figura 5.6: Análise de modo de falha e efeito para acidentes fatais por queda

Fonte: O Autor

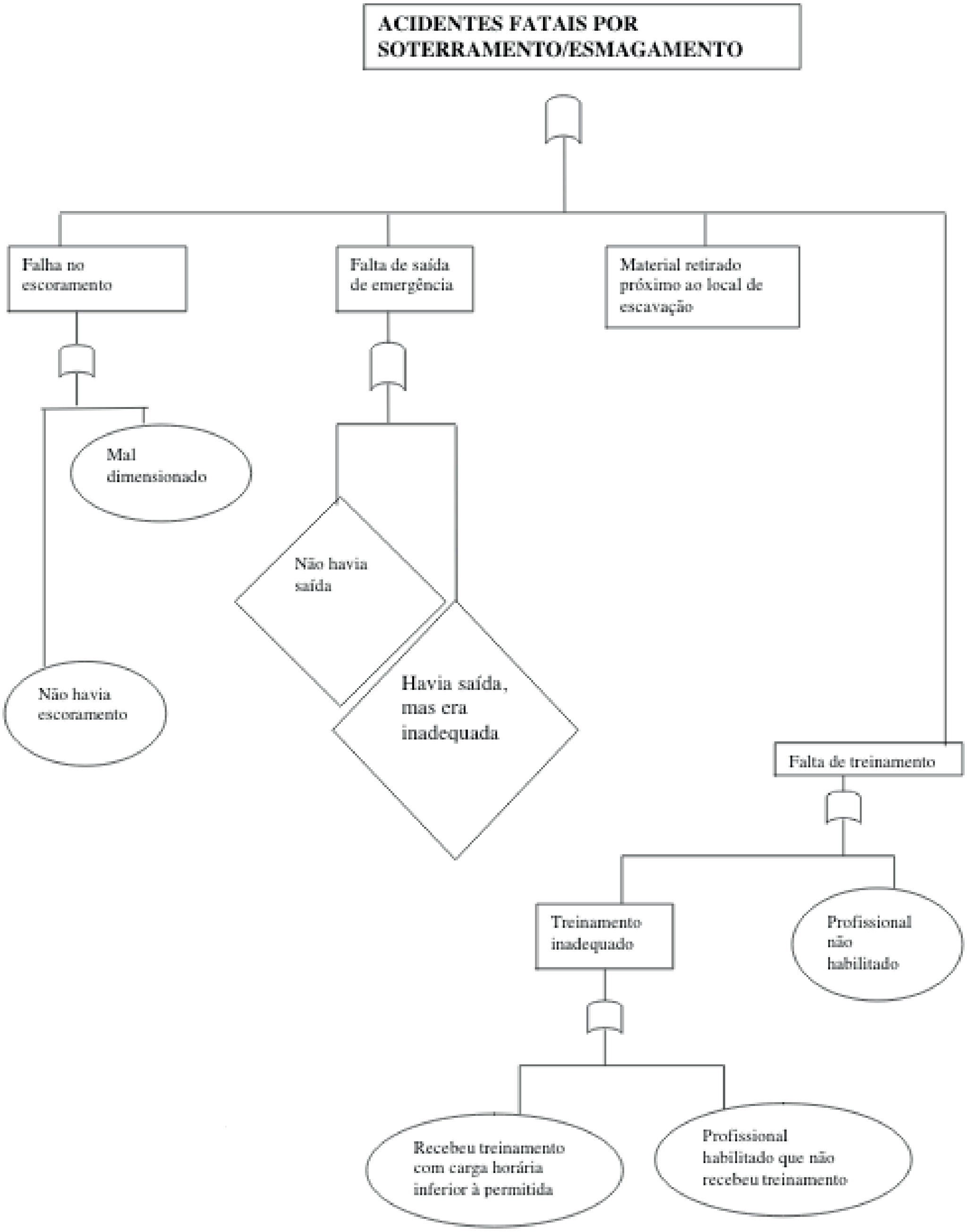


Figura 5.7: Análise de modo de falha e efeito para acidentes fatais por soterramento/ esmagamento

Fonte: O Autor

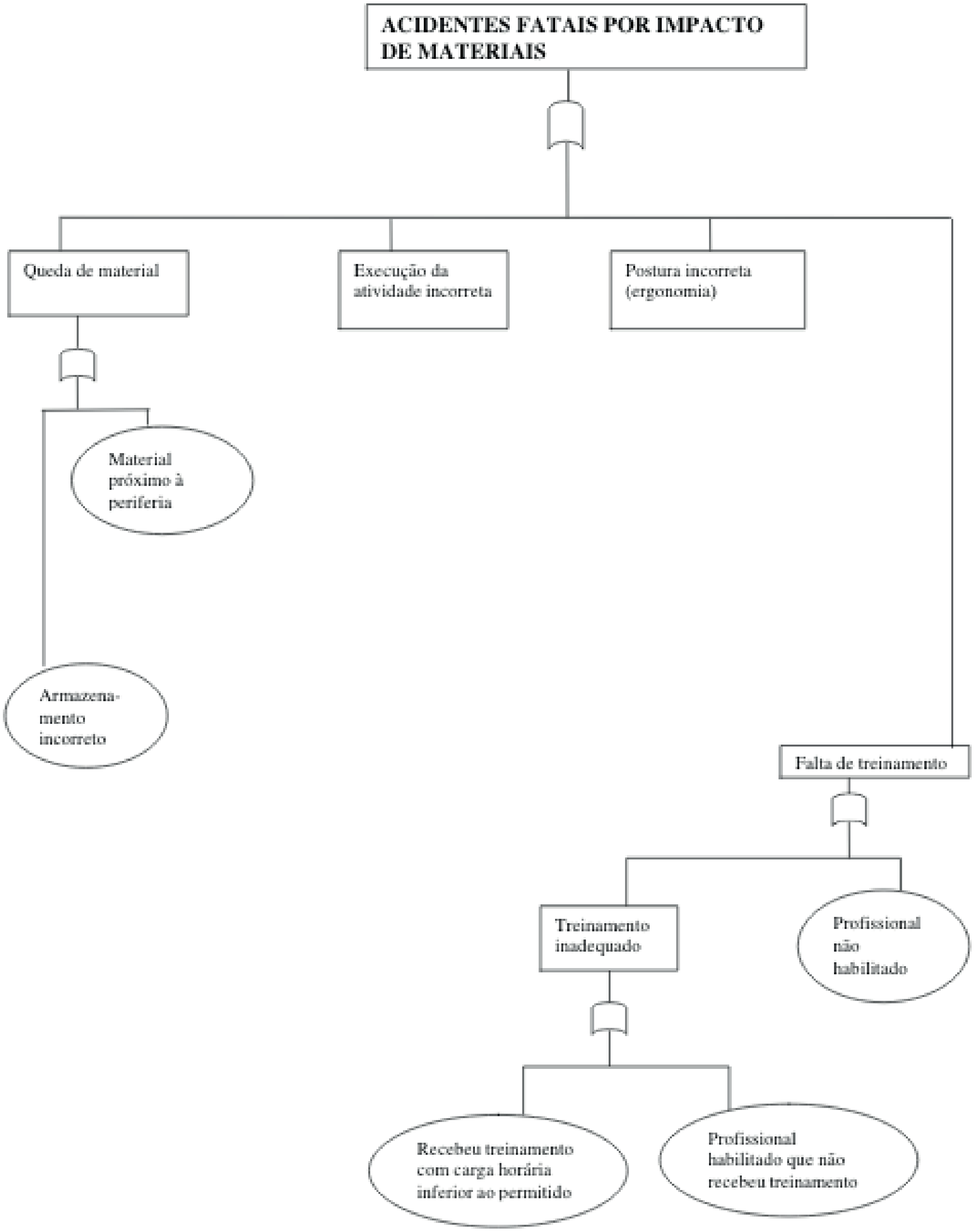


Figura 5.8: Análise de modo de falha e efeito para acidentes fatais por impacto de materiais

Fonte: O Autor

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DE DADOS

De acordo com os dados analisados, pode-se observar que um dos fatores

de ocorrência de acidente é o tempo de função na empresa: quanto maior o tempo na função, menor é a probabilidade de ocorrência do evento. Também deve ser levada em consideração a jornada de trabalho, pois há maior probabilidade de ocorrer acidentes no final da jornada.

Com relação à função, verifica-se que a de maior incidência é a de servente, o qual é um trabalhador que, dentro da indústria da construção civil, pode executar várias atividades, sendo por isso importante realizar treinamentos para qualificá-lo a fim de que o mesmo realize a sua tarefa sem que sofra algum tipo de evento indesejado.

Com relação às causas de acidentes, verifica-se que as principais, em ordem decrescente de eventos, são: queda em altura, choque elétrico, soterramento/esmagamento e impacto por materiais.

Observa-se que os motivos dos acidentes por queda são:

- falta de EPI, por não ser fornecido ou por não ser usado. Isso se verifica na Tabela 5.10, que revela a falta de EPI com intensidade 4;
- falta de EPC, por não se ter no local do serviço ou porque o que se tem não é adequado. Isso pode ser observado quando se tem trabalho em altura sem proteção contra queda com intensidade 7, conforme Tabela 5.10;
- falha no equipamento, seja por falta na inspeção, seja por falta de manutenção;
- falta de treinamento, por profissional não habilitado para a função ou por treinamento inadequado, devido à carga horária inferior à que é permitida pela legislação ou porque o profissional habilitado não recebeu treinamento específico para a atividade que vai exercer.

Um item que chamou a atenção foi “partes vivas expostas” que, apesar de ser ligado à parte elétrica, causou um acidente fatal.

Com relação à causa de choque elétrico, pode-se observar:

- falta de EPI, por não ser fornecido ou por não ser usado;
- partes vivas expostas, seja por falta de proteção das partes vivas ou por desgaste da proteção das partes vivas;
- falta de aterramento;
- falha no aterramento, seja por dimensionamento inadequado, por instalação errada do aterramento;
- falta do DR;
- gambiarra antes do DR;
- falha no DR, por falha mecânica ou por dimensionamento errado;
- falta de treinamento, por profissional não habilitado para a função ou por treinamento inadequado, devido à carga horária inferior à que é permitida pela legis-

lação, ou porque o profissional habilitado não recebeu treinamento específico para a atividade que vai exercer. Esse item teve intensidade 5, conforme Tabela 5.10.

Vale salientar que essa causa está praticamente controlada, pois, a partir de 2004, passou a ser obrigatória a utilização do DR. Outro item em que houve maior intensidade, totalizando 5, foi a falta ou a inadequação de análise de risco da tarefa.

Em relação a soterramento/esmagamento, os principais itens foram:

- falha no escoramento, por não haver escoramento, ou por mau dimensionamento;
- falta de saída de emergência, por não existir saída de emergência ou por ela ser mal dimensionada;
- material retirado da escavação próximo à escavação;
- falta de treinamento, por profissional não habilitado para a função ou por treinamento inadequado, devido à carga horária inferior à que é permitida pela legislação, ou porque o profissional habilitado não recebeu treinamento específico para a atividade que vai exercer.

Quanto ao impacto de materiais, os principais fatores que motivaram os acidentes fatais foram:

- modo operatório inadequado à segurança/perigoso;
- falta de planejamento/de preparação do trabalho; ausência/insuficiência de treinamento;
- estocagem de material inadequada/insegura/perigosa;
- manuseio/transporte de carga excessiva.

É importante estudar os acidentes fatais para combater as causas, sem esquecer de se intensificar o combate dos incidentes e acidentes leves, pois, segundo estudos de Heinrich (1959) e Bird (1969), esses eventos ocorrem em um número bem maior do que os acidentes fatais.

Recomenda-se, pelo que se tem visto, que se tome cuidado com aqueles funcionários novos na função na empresa, isto é, aqueles que têm até 8 meses de trabalho. Deve-se observar também funcionários jovens, entre 20 e 30 anos, e os funcionários entre 41 e 50 anos, pois foram responsáveis por 32,4% dos acidentes. Além disso, deve-se ter maiores cuidados no início e no fim do turno da manhã e no fim do turno da tarde.

RECOMENDAÇÕES DE CARÁTER CORRETIVO

- Analisar as atividades realizadas por serventes, pedreiros e eletricistas, pois foram as funções com mais acidentes, cujas causas foram: queda em altura, choque elétrico, soterramento/desmoronamento e impacto de materiais.

- Recomenda-se, para evitar quedas: verificar o uso e a distribuição do EPI adequado à função; se a atividade for em andaime, verificar a existência e/ou a condição da proteção contra queda; se existe parte viva exposta por perto, eliminar; se houver o elevador (guincho) de pessoas ou materiais, executar manutenções preventivas e verificar as condições do eixo do motor; realizar treinamentos adequados à função e à atividade que vai ser executada, além de uma análise adequada da tarefa.

- Com relação a choque elétrico, recomenda-se realizar análise de risco da tarefa e uma antecipação ao risco; realizar treinamentos adequados à função e à atividade que se vai executar; evitar partes vivas expostas; designar para a atividade funcionários habilitados para a função, além de utilizar aterramento.

- No que se diz respeito a soterramento/desabamento, recomenda-se: realizar planejamentos e procedimentos de trabalhos; realizar modo de operação; ter uma supervisão, um treinamento; e realizar escoramento adequado.

- Quanto a impacto de materiais recomenda-se: verificar se o modo operatório é adequado à segurança; realizar um planejamento do trabalho; realizar treinamentos; verificar se a forma de estocagem de material é adequada e/ou segura; verificar a forma de manuseio e se o transporte de material não tem carga excessiva; observar se as condições ergonômicas são adequadas à atividade.

- De forma geral, recomenda-se, para cada atividade, que sejam executados treinamentos, a distribuição de EPIs adequados a cada atividade e fazer com que sejam utilizados de maneira correta, além de se realizar planejamento e procedimento de trabalho para qualquer atividade. Deve-se ainda executar uma análise de risco, para antecipar os riscos, e manutenções preventivas nas máquinas e equipamentos.

- A partir dos dados observados, realizou-se a Tabela 5.17 para mostrar as funções, as atividades, os problemas e as medida de caráter corretivo, a fim de melhorar a execução das atividades que levaram a ocorrência de acidentes fatais.

Função	Total Por função	Atividades	Problema	Total por Causa	Medida de CaráterCorretiva
Servente	16	Retirada dos trilhos dos andaimes suspensos	Queda	5	Realizar treinamento Utilizar proteção contra queda Não realizar horas extras excessivas Utilizar EPI adequado àatividade
		Trabalhava em andaime			
		Locomoção ao local de trabalho utilizando o elevador (guincho de passageiro)			Realizar manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos
		Execução de atividades em escola	Choque elétrico	2	Eliminar parte viva exposta
		Transporte da máquina de solda ligada num carro demão			Utilizar máquina e equipamentos corretamente
					Realizar treinamento Utilizar EPI adequado à atividade Utilizar aterramento
		Execução de um sulco com utilização de um martelete elétrico	Desabamento/ esmagamento	3	Escoramento da viga Coordenação entre equipes
		Retirada de fiação elétrica (desligada) de uma laje em uma demolição			Realizar procedimentos adequados à atividade Realizar treinamento Fornecer EPI adequado à atividade Utilizar equipamentos ou ferramentas adequados à _ atividade Supervisionamento da atividade e atividades simultâneas
		Colocação da proteção dovão do elevador	Impacto por materiais	3	Elaborar e/ou melhorar o _ procedimento de trabalho Realizar procedimento de _ trabalho Melhorar as condições ergonômicas do transporte de_ cargas Realizar treinamento
		Trabalhava em andaime (queda de material de altura superior à do andaime)			
		Descarregamento de materiais			
		Instalação do poste elétrico	Diversos	3	Realizar treinamento Planejamento e preparação do trabalho
		Atividades próximas a um caminhão estacionado			Supervisão da atividade _ Antecipar o risco Realizar procedimento de _ trabalho Adequar o subsistema desegurança
		Trabalho de vigia *			
Eletricista	6	Instalação do painel elétrico	Choque elétrico	6	Modo operatório adequado Utilizar material de boa_ qualidade Realizar treinamento Eliminar parte viva exposta
		Manuseio parte elétrica da betoneira			

		Desligava a fase do poste de energia			Proteção dos circuitos Instalar aterramento Realizar manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos Antecipar o risco
		Extensão da rede elétrica			
Pedreiro	6	Execução de serviço utilizando andaime	Queda	5	Utilizar proteção contra queda Utilizar EPI
		Execução de serviço em altura			Realizar modo operatório adequado Evitar parte viva exposta* Supervisionamento da atividade Realizar treinamento
		Recuperação da coberturade uma edificação			
		Montagem do andaime suspenso			
		Troca do ramal de ligação da unidade consumidora no poste da rede de transmissão	Choque elétrico	1	Não tolerar o descumprimento de normas de segurança
					Utilizar EPI adequado a atividade Realizar permissão de trabalho Treinamento
Carpinteiro	3	Colocação da proteção do vão do elevador	Queda	1	Acesso ao local de trabalho não deve ser improvisado Utilizar EPI
		Concretagem de laje	Desabamento/ esmagamento	1	Elaborar projetos adequados
		Amarração das fitas de amarração	Diversos (atropelamento após a execução do serviço)	1	Antecipar o risco
					Isolamento do trajeto do caminhão
Operador de máquinas	2	Operando guincho de passageiro (elevador de obra)	Queda	1	Realizar manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos
		Operando sonda perfuratriz	Desabamento/ esmagamento	1	Alarme sonoro acoplado ao sistema de câmbio para marcha ré Utilizar proteção adequada
Mecânico	1	Passagem do cabo de tração do elevador	Queda	1	Verificar o modo operatório adequado à função Treinamento Utilizar EPI adequado à atividade Verificar o meio de acessoseja seguro a atividade
Montador de máquinas	1	Montagem de uma estrutura metálica (altura=10,30m) em um galpão	Queda	1	Verificar o modo operatório adequado a função
Almoxarife	1	Após a jornada de trabalho foi atropelado	Diversos	1	Planejamento e preparação do trabalho Conceber repouso semanal

Engenheiro	1	Verificação dos serviços na fachada	Queda	1	Utilizar e verificar acesso adequado ao andaime suspenso Utilizar EPI Utilizar proteção contra queda

Tabela 5.17 Função, atividades, problemas e medida de caráter corretivo para os acidentes.

Fonte: SFIT (2007)

Verifica-se que a função do servente que exercia atividade de vigia não deveria ser considerada como da construção civil, pois o mesmo foi assassinado. O acidente foi incluso no sistema do MTE, pois o auditor fiscal que analisou o incluiu no sistema: o prazo que se tinha para realizar a análise estava esgotado e não se pôde esperar o término da análise realizada pela polícia científica.

Outro item verificado foi "partes vivas expostas" próximas a outras atividades: um pedreiro, ao executar a sua atividade em um andaime próximo à fiação com partes vivas expostas, levou um choque elétrico e caiu. Apesar de ter recebido uma descarga elétrica, a causa principal do acidente fatal foi a queda do andaime.

Os acidentes na indústria da construção civil ocorrem não apenas por um único fator, mas por um conjunto de causas. Esses fatores devem ser identificados e notificados para serem tomadas medidas corretivas na parte de segurança do trabalho.

CONCLUSÕES

Como já foi comentado a indústria da construção civil é uma área produtiva importante no setor econômico e social dos países em desenvolvimento, cuja particularidade principal é o dinamismo. E que ao longo da revisão bibliográfica, observou-se a existência de vários conceitos de segurança do trabalho que deveriam estar claros não só para os profissionais específicos dessa área, mas também para os trabalhadores dos vários setores econômicos, principalmente os da indústria da construção civil, a fim de auxiliar a minimização ou a eliminação dos incidentes e principalmente dos acidentes.

Pode-se observar que as técnicas de gerenciamento de risco podem auxiliar os profissionais especializados em segurança a detectar os riscos para evitar futuros eventos indesejáveis.

Com relação aos acidentes e incidentes, verifica-se que as empresas devem ter o conhecimento da abrangência e dos custos, sejam eles diretos e/ou indiretos, a fim de realizar os reais investimentos em segurança e saúde do trabalhador. Ainda devem ter a consciência de que o custo da falta de segurança interfere de forma direta na produção.

Com base na pesquisa desenvolvida, foi possível alcançar os objetivos gerais de identificar e analisar os acidentes fatais ocorridos na indústria da construção civil no período de 2002 a 2006, a partir dos dados do MTE, através da DRT/PE.

Com relação ao estudo de acidentes fatais, pode-se estabelecer que esses eventos têm ocorrido com maior intensidade na indústria da construção civil durante a execução da obra, 83,78% do total. Além disso, 91,89% do total de acidentes fatais foram típicos. Numa analise mais aprofundada, pode-se concluir que os eventos indesejáveis ocorrem com trabalhadores que têm até 8 meses na função, e principalmente, com aqueles que têm 1 mês na função. Com relação ao turno em que ocorrem os acidentes, pode-se concluir que esses eventos ocorreram geralmente no início e no final do turno da manhã, com intensidade de 5 cada, e no final do turno da tarde, com intensidade de 4.

De acordo com os dados levantados, pode-se concluir que os profissionais que mais sofreram acidentes fatais na indústria da construção civil foram os serventes, com 43,24% do total, seguidos de pedreiros e eletricistas, com 16,22% cada. Os principais fatores que levaram esses profissionais a sofrerem esses eventos indesejáveis foram: queda de diferença de nível, totalizando 40,5% dos acidentes fatais; choque elétrico, desabamento/esmagamento e impacto de materiais, totalizando respectivamente 24,3%, 13,5% e 8,1% desses eventos. Os 13,6% restantes têm a ver com 2 (dois) atropelamentos, acidentes de trajeto, 1 (um) assassinato, o qual não deveria ser considerado no SFIT como sendo de construção civil; uma queda de um poste e um esmagamento de uma pessoa entre um caminhão e uma parede.

A partir do que foi observado nos acidentes fatais estudados, pode-se concluir que, para a ocorrência desses eventos, foi necessária uma combinação de fatores principais:

- ausência/insuficiência de supervisão, sendo responsável por 5,18%;
- falta ou inadequação de análise de risco da tarefa, sendo responsável por 4,66%;
- ausência/insuficiência de treinamento, sendo responsável por 4,66%;

- falha na antecipação/detecção dos riscos/perigos, sendo responsável por 4,66%;
- modo operacional inadequado à segurança/perigosa, sendo responsável por 4,66%;
- procedimento de trabalho inexistente ou inoperante, sendo responsável por 4,15%;
- falta de planejamento/preparação do trabalho, sendo responsável por 4,66%.

Portanto, há uma necessidade de se realizar uma fiscalização interna intensa nos profissionais, como serventes, pedreiros, eletricistas e carpinteiros, principalmente naqueles recém-contratados. Ainda é necessário realizar treinamentos de forma adequada à função e à atividade que vai ser executada, além de um planejamento, um procedimento e um modo operacional do trabalho, juntamente com uma análise e uma antecipação/detecção do risco inerente à atividade.

Com relação aos dados, pode-se concluir a existência de falhas no sistema de segurança do trabalho das empresas. Nas atividades que têm como causas de acidentes: queda de altura, choque elétrico e soterramento, não se têm os cuidados necessários, ou não se realizou uma análise de riscos.

Com relação ao MTE, verifica-se que não há uma compatibilidade entre os dados do arquivo do órgão e os do SFIT, apesar de serem dados confiáveis. Nesse sentido, observa-se que os dados do SFIT podem sofrer interferência da interpretação do auditor e também do prazo limite de “alimentação” do programa.

Por fim, recomenda-se:

- realizar treinamento com os funcionários;
- utilizar proteção de periferia;
- fornecer e fiscalizar o uso do EPI;
- realizar supervisão das atividades, seja por qualquer funcionário;
- realizar planejamento adequado as atividades.

Por fim, evidencia-se a importância de se realizar segurança do trabalho, não apenas por ser uma obrigação legal, mas também com a finalidade de se evitar danos, sejam eles econômicos e/ou humanos, à empresa, ao funcionário ou à sociedade.

No decorrer da pesquisa, foram identificados assuntos relativos a acidentes fatais que devem ser considerados relevantes à indústria da construção civil, que podem ser avaliados para futuros trabalhos, tais como:

- aplicação da ergonomia na indústria da construção, a fim de melhorar as condições dospostos de trabalho;
- análise de riscos das atividades em altura, em eletricidade e escavação;
- realização de um modelo operacional para diversas atividades da construção;

- alteração da NR 18, com a inclusão de um item obrigatório sobre supervisão, conforme se observa na nova NR 10 e a NR 33.

- Continuar o estudo comparando os dados do INSS com do MTE, a nível do estado ecom o Brasil, além de comparar os dados gerais com os internacionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. DE; LEAL, F.; PINHO, A. F. DE; FAGUNDES, L. D., **Gestão do Conhecimento na análise de falhas: mapeamento de falhas através de sistema deinformação**, revista Produção, v. 16, n. 1, p. 171-188, jan./abr. 2006

ASSUMPÇÃO, J. F. P.; FUGAZZA, A E. C. **Coordenação de projetos de edifícios: um sistema para programação e controle do fluxo de atividades do processo de projetos**. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. Anais... São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: Modelopara planejamento estratégico da produção**. 1996. 206p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

BAMPI, M. J., **Avaliação do Desempenho em Segurança e Meio Ambiente da RefinariaAlberto Pasqualini a partir da nova Filosofia de Gestão dos Riscos.** Dissertação de mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 144p.

BARBOSA, T. DA S., **Gerenciamento de riscos de acidentes do Trabalho: estudo de casoem uma obra de construção de dutos terrestres**, Dissertação de mestrado pela Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro; s.n; 2002. 97 p. mapas,

BARBOSA FILHO, ANTONIO NUNES. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental.** SãoPaulo: Atlas, 2001

BARKOKÉBAS JUNIOR; BÉDA; LAGO, ELIANE MARIA GORGA; VÉRAS, JULIANA CLAUDINO; MARTINS, LAURA BEZERRA. **Acidente Fatal na Indústria da Construção Civil: Impacto Sócio-Econômico.** Anais do XIII ABERGO. Fortaleza, 2004.

BARKOKÉBAS JUNUIOR, B. VÉRAS, J. C. MELO, R.M. de; PINHEIRO, A.M.R. **Campanha de prevenção de acidentes do trabalho na construção civil do Estado dePernambuco**. Recife: SINDUSCON/PE, 2003.

BARKOKÉBAS JUNIOR, BÉDA; VÉRAS, JULIANA CLAUDINO; CARDOSO, MARTHA THEREZA NEGREIROS; CAVALCANTI, GIULIANA LINS; LAGO, ELIANE MARIA GORGA. **Diagnóstico de Segurança e Saúde no Trabalho em Empresa de Construção Civil no Estado de Pernambuco**. In: XIII Congresso Nacional de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, 2004.

BARKOKÉBAS JUNIOR, BÉDA; LAGO, ELIANE MARIA GORGA; VÉRAS, JULIANACLAUDINO; RABBANI, EMILIA RAHNEMAY KOHLMAN; SILVA, BIANCA MARIA VASCONCELOS DA. **Indicadores de Segurança na Construção deGalpões Industriais.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007.

BENITE, A. G., **Sistema de gestão da segurança e saúde para empresas construtoras,**2004. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica de São Paulo. Departamento de Engenharia Civil. São Paulo, 2004. 221 p

___Sistema de gestão da Segurança e Saúde no trabalho, Conceito e controlespara implantação da norma OHSAS 18001 e Guia ILO OSH da OIT, 2005, um ed.

BELLOVÍ, MANUEL BESTRATEN; FISA, ANTONIO GIL; ARDANUY, TOMÁS PIQUÉ. **La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental e investigación de accidentes.** Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en eltrabajo, 2003.

___**. La gestión integral de los accidentes de trabajo (III): costes de los accidentes Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2003.**

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. DE, **Estudo de caso de dois acidentes do trabalhoinvestigados com métodos de arvore de causas**, artigo disponível no Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 13 (4) 749-760p, outubro a dezembro 1997.

BINDER, MARIA CECÍLIA PEREIRA; CORDEIRO, RICARDO. **Sub-registro de acidentes do trabalho em localidade do Estado de São Paulo, 1997**. Rev. Saúde Pública,ago. 2003, vol.37, no. 4, p.409-416.

BIRD JR., FRANK E. & LOFTUS, ROBERT G. **Loss Control Management. Loganville:Institute Press**, 1976.

BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATISTICA - IBGE, **Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE),** disponível em:http://www.ibge.gov.br/concla/default.php, acessado em: 20 jul. 2007.

___ **Participação das Grandes Regiões e Unidades da Federação no valor adicionado bruto do Brasil, por atividades econômicas**, disponível em: www.ibge.gov.br, acessado em: 11 fev. de 2008

BRASIL, MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO – **MTE, Nota técnica 071/2007 sobre Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE)** disponível em:www.mte.gov.br, acessado em: 20 jul. 2007.

___. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina doTrabalho**. Disponível em: www.mte.gov.br, acessado em: 20 jul. 2007.

BRASIL, MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL**, Fator Acidentário de Prevenção**,disponível em: http://www2.dataprev.gov.br/fap/fap.htm, acessado em 07 nov. 2007.

___. **Anuário da Previdência Social.** Disponível emhttp://www.mpas.gov.br. , acessado em 15 nov. 2007

___, Lei n.8.213, de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. DOU de 25/07/1991**. Disponível em: http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1991/8213_7.htm. Acessoem: 25 jun. 2007

BROWN, A. E. P**, ANÁLISE DE RISCO,** Boletim Técnico do GSI / NUTAU / USP, Ano III / Nº 01, janeiro-fevereiro de 1998.

BUDA, JOSÉ FRANCISCO. **Segurança e Higiene no Trabalho em Estação de Tratamento de Esgoto**. Campinas, 2004. Dissertação de Mestrado em Engenharia civil.Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil – FEC.

CALAÇA, MARCOS V. **Adaptação Estratégica na Indústria da Construção Civil: o Caso da FGR Construtora AS**. Dissertação (Mestrado) Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CAMPELO, FILIPE HUMBERTO FARIA. **Análise dos Custos Segurados e não Seguradosdos Acidentes Laborais numa Indústria de Construção de Pneus**, dissertação de mestrado,Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2004.

CARDELLA, BENEDITO. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com a produtividade,qualidade,**

prevenção ambiental e desenvolvimento de pessoas. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

CARMO JC, ALMEIDA IM, BINDER MCP, SETTIMI MM. **Acidentes do Trabalho**. In: Mendes, R. *Patologia do trabalho.* Rio de Janeiro: Editora Ateneu; 1995. p. 431-55.

CARNEIRO, T. F., **Programa de Prevenção de Perdas**. 1. ed. Alagoas: Igasa, 1984. 140p.

CASAROTTO, ROSANGELA MAUZER, **Redes de Empresas na Indústria da Construção Civil: Definição de Funções e Atividades de Cooperação**. Tese (Doutorado) -Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CICCO, FRANCESCO DE. **Manual sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde noTrabalho – A nova norma BS 8800.** Vol II. São Paulo: Risk Tecnologia, 1996.

CICCO, FRANCESCO M.G.A.F.; FANTAZZINI, MARIO LUIZ. **Técnicas Modernas de Gerência de Riscos.** São Paulo: Instituto Brasileiro de Gerência de Riscos (IBGR), 1985.

___. Introdução a engenharia de segurança de sistemas.FUNDACENTRO. São Paulo, 4ª ed., 1994.

___. **Tecnologia Consagradas de Gestão de Risco**. 2 ed. São Paulo:Risk Tecnologia, 2003.

CHAIB, ERICK BRIZON D´ANGELO. **Proposta para Implementação de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em Empresas de Pequeno e Médio Porte: Um Estudo de Caso da Indústria Metal-Mecânica**. Dissertaçãode Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, COOPES,Rio de Janeiro, 2005.

CHIAVENATO, IDALBERTO: **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanosnas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CLEMENTE, D. S. **Análise das estatísticas de acidentes de trabalho**. Bol. Estat.FUNDACENTRO, 1978.

COELHO, RONALDO SÉRGIO DE ARAÚJO, **Método para estudo da produtividade damão-de-obra na execução de alvenaria e seu revestimento em ambientes sanitários**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. 178 p. São Luís,2003.

COHN A, KARSH US, HIRANO S, SATO AK. **Acidentes do trabalho. Uma forma deviolência.** São Paulo: Ed. Brasiliense; 1985.

CORDEIRO, RICARDO ET. AL. **Subnotificação de acidentes do trabalho não fatais emBotucatu, SP, 2002**. Rev. Saúde Pública, Abr. 2005, vol.39, no. 2, p.254-260. ISSN 0034- 8910.

CORREA, CÁRMEN REGINA PEREIRA; CARDOSO JUNIOR, MOACYR MACHADO. **Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais**. PRODUÇÃO, V.17, N. 1, P. 186-198, jan./abr. 2007.

COSTELLA, M. F. et al., **Análise dos acidentes do trabalho ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. In: XVIII Encontro Nacional deEngenharia de Produção. 8 p. Anais... CD Rom. Rio de Janeiro: RJ, 1998.

CRUZ, SYBELE MARIA SEGALA DA. **Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional nasEmpresas de Construção Civil.** Florianópolis, 1998. 124 f. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC.

DAWOOD, N. **Estimating project and activity duration: a risk management approach using network analysis. Construction Management and Economics**, v. 16, p. 41-48, 1998.

DALBERTO, DIRCE MARIA. **Ações estratégicas adotadas para a gestão ambiental e dasegurança no trabalho em usina hidrelétrica no Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. 165 f. Florianópolis, 2005.

DIESEL, L.; FLEIG, T.; GODOY, L. P. **Caracterização das doenças profissionais naatividade de construção civil de santa maria - Rs**. In: ENEGEP, 2001, salvador. XXIEncontro Nacional de Engenharia de Produção, 2001.

ESPANHA, MINISTÉRIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, MTA, INSHT. **NTP 592: La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental einvestigación de accidentes,** 1999.

ESPANHA, MINITERIO DE TRABAJO Y ASUNTO SOCIALES ESPAÑA, INSHT, **NTP 405: Factor humano y siniestralidad: aspectos sociales,** 1996.

ESPANHA, MINITERIO DE TRABAJO Y ASUNTO SOCIALES ESPAÑA, INSHT, **NTP 592: La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental einvestigación de accidentes,** 2003

ESPINOZA, JUAN WILDER MOORE, **Implementação de um Programa de Condições e Meio Ambiente no Trabalho na Indústria da Construção para os Canteiros de Obras noSub Setor de Edificações Utilizando um Sistema Informatizado**. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. FLORIANÓPOLIS, 2002.

EVANGELINOS, P., MARCHETTI, E. **Manual de Segurança**http://www.fiesp.com.br/download/legislacao/medicina_trabalho.pdf, acessado em 11 dejulho de 2006.

FABRÍCIO, MÁRCIO MINTO; SILVA, FRED BORGES DA; MELHADO, SILVIO BURRATTINO, **Parcerias e Estratégias de Produção na Construção de Edifícios**. In:Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1999.

FABRICIO, MÁRCIO MINTO, **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica daUniversidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FELIX, M. C. **Sistema de gestão e segurança na indústria da construção no Japão: uma abordagem do modelo japonês**. In:V Semana da Pesquisa - FUNDACENTRO - São Paulo,SP, 2004.

FELIX, MARIA CHRISTINA, **Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho naIndústria da Construção - PCMAT: Proposta de Estrutura de Modelo**. Dissertação (Mestrado Profissional)- Programa de pós-graduação em Sistemas de Gestão da UniversidadeFederal Fluminense. Niterói, 2005.

FERREIRA, EMERSON DE ANDRADE MARQUES; FRANCO, LUIZ SÉRGIO, **Metodologia para Elaboração do Projeto do Canteiro de Obras de Edifícios.** BoletimTécnico EPUSP, 1998, São Paulo

FONTENELLE, EDUARDO CAVALCANTE. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção.** Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FONSECA, EDUARDO DINIZ**. Inovação e Acidentes na Construção Civil: Novas Tecnologias**

Construtivas e Ruptura dos Saberes de Prudência. Dissertação (Mestrado) –Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

FRANÇA, S. L. B.; TOES, M. A.; QUELHAS, O. L. G. **A Promoção da Saúde e Segurançado Trabalho na Indústria da Construção Civil: Produção mais limpa,** disponível em: **http://www.cramif.fr/pdf/th4/Salvador/posters/bresil/franca.pdf,** acessado em: 08/02/2007.

FRANCO, ELIETE M. **Gestão do Conhecimento na Construção Civil: Uma Aplicaçãodos Mapas Cognitivos na Concepção Ergonômica da Tarefa de Gerenciamento dos Canteiros de Obras.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federalde Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FUNDACENTRO**. A Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho na ConstruçãoCivil.** São Paulo, 1980.

GANO, DEAN L**. Effective Solutions versus The Root Cause Myth.** Presented at 7º AnnualHuman Performance/Root Cause/ Trending Conference. Baltimore, MD, 2001. Disponível em: <http://hprct.dom.com/2001/>. Acessado em: 29 nov. 2007.

GODINI, MARIA DOROTEA DE QUEIROZ; VALVERDE, SELENE. **Gestão Integrada de Qualidade, Segurança e Saúde Ocupacional e Meio Ambiente**, VI congresso de higieneocupacional, Bureau Veritas Brasil, São Paulo, 2001.

GROHMANN, M. Z. **Segurança no trabalho através do uso de EPI´s**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1997, Gramado. Anais do XVII Encontro Nacional deEngenharia de Produção, 1997.

HAMMER, WILLIE. **Occupational Safety Management and Engineering**. 2.Ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1976.

ILO-OSH **. Diretrizes sobre Sistema de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. SãoPaulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de segurança e Medicina do Trabalho, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Programa de atualização tecnológicaindustrial - PATI: construção habitacional**. SÃO PAULO, IPT, 1988.

LAGO, ELIANE MARIA GORGA, **Proposta de Sistema de Gestão em Segurança noTrabalho para Empresas de Construção Civil**. Recife, 2006. 169 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP.

LIEBER, RENATO ROCHA, **Teoria e Metateoria na Investigação da Causalidade: o casodo acidente de trabalho**. Tese de Doutorado em Saúde Ambiental. São Paulo, 1998. 328 p.
Universidade de São Paulo - USP.

LIMA JR., J.M. **Legislação sobre segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**, 2°, 1995, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro: FUNDACENTRO. 1995.

LONGO R. M. J., **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**, disponível em: http://www.ipea.gov.br/pub/td/1996/td_0397.pdf.,Brasília, 1996, acessado em 11 de julho de 2006

LUCCA, SERGIO R. DE; MENDES, RENÉ. **Epidemiologia dos acidentes do trabalho fatais em área**

metropolitana da região sudeste do Brasil, 1979-1989. Rev. Saúde Pública,jun. 1993, vol.27, no.3, p.168-176.

LUIZ, O. DO C.; COHN, A.*,* **Sociedade de risco e risco epidemiológico**, Caderno de SaúdePública, Rio de Janeiro, novembro 2006.

MACIEL, JORGE LUÍS DE LIMA. **Proposta de um modelo de integração da gestão da segurança e da saúde ocupacional à gestão da qualidade total**. Florianópolis. Dissertaçãode Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC, 2001.

MACHADO, J. M. H., GOMEZ, C. M. **Acidentes de trabalho: uma expressão da violênciasocial**, artigo nos Cadernos de Saúde Pública, v.10 supl. 1, Rio de Janeiro 1994

MANGAS, RAIMUNDA MATILDE DO NASCIMENTO, **Acidentes Fatais e a Desproteção Social na Construção Civil no Rio de Janeiro**. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAUDE PUBLICA da Escola Nacional de Saúde Pública, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. 73 p. Rio de Janeiro 2003.

MARTEL, H.; MOSELHI**, O. Construction safety management: a canadian study.** AACE Transactions. 1988.

MARTINS, MIRIAN SILVÉRIO, **Diretrizes para Elaboração de Medidas de PrevençãoContra Queda em Altura em Edificações.** Dissertação Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MEDEIROS, JOSÉ ALYSSON DEHON MORAES; RODRIGUES, CELSO LUIZ PEREIRA. **Inventário de soluções desenvolvidas em termos de segurança e saúde no trabalho pelos operários da ICC/SE em João Pessoa – PB**. In: XXII Encontro Nacional deEngenharia de Produção. 8 p. Anais... CD Rom. Curitiba: PR, 2002.

MELO, C. H. DE, GUEIROS JUNIOR, J. M. S., MORGADO, C. DO R. V., **Avaliação de Risco para Priorização do Plano de Segurança**, Congresso Nacional de Excelência emGestão - 22 e 23 de novembro de 2002 - Niterói, RJ

MELO JUNIOR, Abelardo da Silva. **Perfil dos acidentes de trabalho da construção civilna cidade de João Pessoa - PB**. In: XXVIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ISSA CONSTRUCTION SECTION, 2006, Salvador - BA, 2006.

MENDES R. **Medicina do trabalho e doenças profissionais.** São Paulo: Savier; 1980. 573p.MENDES, R.. **Doutrina e Prática da Integração da Saúde Ocupacional no Setor Saúde:Contribuição para definição de uma Política**.Tese (Livre Docência) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo:, 1986.

MENDES, RENÉ; DIAS, ELIZABETH COSTA. **Da medicina do trabalho à saúde dotrabalhador**. Rev. Saúde Pública, Out. 1991, vol.25, no.5, p.341-349.

MENEZES, GUILHERME STOPPA; SERRA SHEYLA MARA BAPTISTA, **Análise das Áreas de Vivência em Canteiros de Obra**, III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia daConstrução, III SIBRAGEC, ANTAC, 2003.

MENEZES, ALEXANDRE DE ANDRADE CARDOSO DE; LOPES, RÉGIS DE AZEVEDO; AMORIM, SÉRGIO R. LEUSIN DE, **Melhoria do Processo de Projeto de Escritório de Arquitetura - Estudo de Caso com Ênfase na Gestão de Recursos Humanos**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção deEdifícios. Anais Belo Horizonte: UFMG, 2003

MINAYO-GOMEZ, CARLOS; THEDIM-COSTA, SONIA MARIA DA FONSECA. **A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas**. Cad. Saúde Pública,1997, vol.13 supl.2, p.S21-S32

NASCIMENTO, LUIZ ANTONIO DO; SANTOS, EDUARDO TOLEDO**, Barreiras para o Uso da Tecnologia da Informação na Indústria da Construção Civil**. II WORKSHOPNACIONAL - GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2002, Porto Alegre - RS

NERI, MARCELO; SOARES, WAGNER L.; SOARES, CRISTIANE. **Condições de saúde no setor de transporte rodoviário de cargas e de passageiros: um estudo baseado naPesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. *Cad. Saúde Pública*, July/Aug. 2005, vol.21, no.4, p.1107-1123.

NOGUEIRA, DIOGO PUPO; GOMES, JORGE DA ROCHA; SAWAIA, NAIM. **Acidentes graves do trabalho na Capital do Estado de São Paulo (Brasil).** Rev. Saúde Pública, Fev.1981, vol.15, no.1, p.3-13.

OLIVEIRA, MARIA HELENA B. DE;VASCONCELLOS, LUIZ CARLOS F. **Política de Saúde do Trabalhador no Brasil: Muitas Questões Sem Respostas**. Cad. Saúde Pública,abr./jun. 1992, vol.8, no.2, p.150-156.

OR-OSHA (OREGON OSHA). **OR-OSHA-102 – Conducting an accident investigation**.Disponível em: <http://www.orosha.org/ index.html> Acesso em: 29 nov 2007

PILEGGI, V., **Apontamentos de Classe referentes à matéria Higiene e Segurança do Trabalho**, ministrada no Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica da Universidade SantaCecília, Santos, 2.006.

PINTO, A. A., **Navegando o Espaço das Contradições: A (Re) Construção do VínculoTrabalho Saúde por Trabalhadores da Construção Civil**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo,1996.

PORTO, M. F. DE S.; FREITAS, C. M. DE, **Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador**, Caderno de Saúde Pública, Rio deJaneiro, 13(Supl. 2):59-72, 1997.

POSSAS, C. A.. **Saúde e Trabalho: a Crise da Previdência Social** (1a. edição). 1. ed. Riode Janeiro: Graal, 1981. v. 1. 300 p.

___. **Avaliação da situação atual do sistema de informação sobre doenças eacidentes do trabalho no âmbito da previdência social brasileira e propostas para sua reformulação**. *Rev.Bras. Saúde Ocup.,* 15(60): 43-67,1987.

RAPOSO, J. L. O., **Manutenção Centrada em Confiabilidade Aplicada a Sistemas Elétrico: uma Proposição para uso de Análise de Risco no Diagrama de decisão**. Salvador, 2005. 134f. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica, Universidade Federal daBahia, 2005.

REAL, M. V., **A Informação como Fator de Controle de Risco no Transporte Rodoviáriode Produtos Perigosos**, Rio de Janeiro, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de transporte, Universidade Federal do Rio de Janeiro (COOPES), 2000

RIBEIRO, H.P.; LACAZ, F.A.C. **Acidentes de trabalho**. In: Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisa de Saúde e dos Ambientes de Trabalho, editor. De que adoecem e morremos trabalhadores. São Paulo: Diesat; 1984.

RINGEN K, SEEGAL JL, WEEKS JL. **Construcción**. Disponível em: http://www.mtas.es/insht/EncOIT/tomo3.htm, acessado em: 02 Jan 2007.

RUNDMO,T.; HALE, Andrew R. **Managers attitudes towards safety and accidentprevention.** Trondheim: Safety Science, 2003.

SAAD, E. G. **Legislação de acidentes de segurança, higiene e medicina do trabalho**. 5.ªed. São Paulo. Ministério do Trabalho/FUNDACENTRO, 1977.

SANTANA, S. S.; OLIVEIRA, R. P. **Saúde e trabalho na construção civil em uma áreaurbana do Brasil.** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 797-811, mai./jun., 2004.

SANTIAGO, JOSÉ RENATO SÁTIRO JÚNIOR. **O Desenvolvimento de uma Metodologiapara Gestão do Conhecimento em uma Empresa de Construção Civil**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica daUniversidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

SANTOS, D. DE G., **Modelo de Gestão de Processos na Construção Civil Para Identificação de Atividades Facilitadoras**, Tese Doutor em Engenharia de Produção, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de SantaCatarina, 2004. 219 p.

SANTOS JÚNIOR, R. L. de F. dos. **Acidentes de trabalho em serviços de limpezahospitalar**: análise das causas. Florianópolis, 2004. 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção,Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SAURIN, T.A. **Segurança e Produção: um Modelo para o Planejamento e ControleIntegrado**,tese de doutorado, 2000.

SCHENINI, P. C., BENEDET, J. N., **Adoção de um SGA - Sistema de Gestão Ambientalna Construção e Manutenção de Redes e Linha de Distribuição de Energia Elétrica**, COBRAC 2004 · Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis · 10 a 14 de Outubro 2004

SILVA, MARÍA ALEJANDRA, **Arriesgarse para no perder el empleo: las secuelas en lasalud de los obreros de la construcción del Mercosur**, Sociologias n.8 Porto Alegre jul./dic. 2002.

SOUZA, SERGIO SILVA BRAGA. **Curso de Gerencia de Risco**. Recife – Universidade dePernambuco – UPE - Apostilha, 2006.

SOUZA, C. A. V. DE, **Análise de Acidentes de Trabalho em Indústrias de Processo Contínuo - Estudo de Caso na Refinaria de Duque de Caxias**, **RJ**. Rio de Janeiro, 2000.430 p. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2000.

TAVARES, J. DA C., **Noções de prevenção e controle de perda em segurança dotrabalho,** 124 p., São Paulo, ed. Senac São Paulo, 1996.

TACHIZAWA, TAKESHY: **Gestão com Pessoas: uma abordagem aplicada às estratégiasde negócios**/5a.edição. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. v. 1. 300 p.

TAMBELLINE, A. T.,. **Contribuição à Análise Epidemiológica dos Acidentes deTrânsito**. Tese de Doutorado, Campinas, 1974: Universidade de Campinas.

UBIRAJARA, ALUÍZIO O. M. **Metodologia para estudos e projetos em higiene e segurança do trabalho (MEPHISTO)**. Revista Brasileira de Saúde Pública, n.51, vol.13,Jul./Set., 1985.

VÉRAS, J. C.; LINS, GIULIANA CAVALCANTI; CARDOSO, MARTHA THEREZANEGREIROS BARROS; MARTINS, LAURA BEZERRA; BARKOKÉBAS JUNIOR, BÉDA. **Comunicações de Acidentes do Trabalho: uma Análise Particular dos Acidentesno Setor da Construção Civil no**

Estado de Pernambuco. In: XXIII Encontro Nacional deEngenharia de Produção, 2003, Ouro Preto. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio Grande do Sul : LOPP/UFRGS, 2003.

VÉRAS, J. C., **Fatores de Risco de Acidentes do Trabalho na Indústria da Construção:Análise na Fase de Estrutura**, dissertação de mestrado da UFPE, 2004.

WEBSTER, MARCELO FONTANELLA, **Um Modelo de Melhoria Continua Aplicado àRedução de Riscos no Ambiente de Trabalho,** Dissertação de Mestrado em Engenharia deProdução, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2001.

ZOCCHIO, ÁLVARO. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança dotrabalho**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SOBRE OS AUTORES

DIOGO COELHO MAIA - Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pernambuco (2005), Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pernambuco (2008) e especialização em Engenharia de Segurança e Saúde do Trabalho pela Universidade de Pernambuco (2009). Atualmente é pesquisador da Universidade de Pernambuco. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil. Atuando principalmente nos seguintes temas: Segurança do Trabalho, Sistema de gestão e Construção Civil.

MARIA EDUARDA SANTOS XAVIER - Possui formação em Técnica em edificações pelo SENAI (2008), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pernambuco (2016), especialização em Engenharia de Segurança e Saúde do Trabalho pela Faculdade Esuda (2019). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil. Atuando principalmente nos seguintes temas: Segurança do Trabalho, Sistema de gestão e Projetos de instalações complementares.

ANÁLISE DE

ACIDENTES FATAIS

NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora

Ano 2021

ANÁLISE DE

ACIDENTES FATAIS

NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021